சூரியன்

ஈ. த. இராஜேசுவரி, M. A., L. T.,

உ

சூரியன்

ஆசிரியர் :
ஈ. த. இராஜேசுவரி யம்மையார், M. A., L. T.
(சென்னை மேரியரசி கலாசாலை விஞ்ஞான சாத்திர ஆசிரியர்)

உரிமைப் பதிவு] 1935 [விலை ரூபாய் ஒன்றேகால்.

முகவுரை

ஆங்கில விஞ்ஞான சாஸ்திரத்திற்கு இருதயமாயும், ககோள ஆராய்ச்சிக்கு அடிப்படையாயும் உள்ளவன், ஆதித்தனும். சூரியனே, நமது இலக்கியத்தில் வர்ணிக்காத நூல் இல்லை. ஆயினும், சூரிய தத்துவத்தை விஞ்ஞான சாத்திர முறையில் இதுகாறும் தமிழில் யாரும் வெளியாக்கவில்லை. நமது வாழ்நாட் துறைகள் ஒவ்வொன்றிலும், சூரியனைப் பற்றிய உண்மைகள் சில அறிய வேண்டியது, அவசியமாயிருக்கின்றது. ஆதலால், கற்றோர்க்கும் மற்றோர்க்கும் பயனாகும் வண்ணம், தமிழில் ஒரு கட்டுரை, சூரியனைப்பற்றி வெளியிட வேண்டுமென்று சில அறிஞர் வேண்டினர். எனது தந்தையார் திரு. ஈ. ந. தணிகாசல முதலியார் B. A., B. L., அவர்கள், அப்போதைக்கப்போது, இவ்வாறே வற்புறுத்தி, ஊக்கம் தந்து உடனிருந்து உதவியதன் பயனாக, சர்வ கலாசாலை மாணவர்களும், மற்றய தமிழ் மாணவர்களும், எளிதில் சூரிய தத்துவத்தைத் தற்கால விஞ்ஞான சாத்திர முறையில் உணர, எளிய நடையில் எழுதலானேன். இந்நூலில் குற்றங்கள் உளவேல், அவற்றை எடுத்துக் காட்டும் பெரியோர்களுக்கு, மனமார்ந்த வந்தன மளிப்பதுடன், ஆங்காங்கு அவர் காட்டும் சீர்திருத்தங்களையும் மறு பதிப்பில் செய்யச் சித்தமாயிருக்கின்றேன்.

இதனை எழுதிவரும்போது, ஆங்காங்கு மறந்தவைகளை நினைப்பூட்டிய எனது தமக்கையார் திரு. E. T. சோக்கம்

மாள், B. A., B, L., அவர்களுக்கும், கலாநிலயத்தில் வந்த கட்டுரைகளை வெளிப்படுத்த அன்புடன் உத்திரவளித்த திரு. T. N. சேஷாசலம் ஐயர் B, A., B, L., அவர்களுக்கும், தமது படங்களை இப்புத்தகத்தில் சேர்த்துக் கொள்ளுமாறு அன்புடன் உத்தரவு அளித்த திரு. M. S. சுப்பிரமணிய ஐயர் (வீரவ நல்லூர் ஹிந்து ஸகண்டரி பாடசாலை ஆசிரியர்) அவர்களுக்கும், அச்சாகி வருகையில் பிழை திருத்தி, இப்புத்தகத்தை எழுதுவதற்குப் பேர் உதவி புரிந்த திரு. வித்துவான் T. P. மீனாக்ஷி சுந்தரம் பிள்ளையவர்கள் M, A., B,L., அவர்களுக்கும், இந்நூலினை மிக விரைவில் வெளியிட்டுதவிய அச்சுக்கூடத் தலைவர், திரு. C. பாலசுந்தர முதலியார் அவர்களுக்கும் எனது நன்றி உரியதாகும்.

412, திருவல்லிக்கேணி
ஹைரோட்டு,
சென்னை 30-5-35.

ஈ. த. இராஜேசுவரி.

உள்ளுறை

சூரியன்

I. கதிரவன் ஒளி

(தன்மையும், பயனும்)

"ஞாயிறு போற்றுதும் ஞாயிறு போற்றுதும்
காவிரி நாடன் திகிரிபோல் பொற்கோட்டு
மேரு வலந்திரித லான்."

—சிலப்பதிகாரம்

ஞாயிறு:—இந்நிலவுலகில், ஞாயிறு ஒன்றே, முதன்மை பெற்றும், மேன்மையுற்றும், சிறந்து விளங்குகிறது. அனைத்திற்கும் அடிப்படையான இதனை, அனைவரும் கொண்டாடி வருகின்றனர். எத்தேசத்தினர் ஆயினும் சரி, எம்மதத்தினராயினும் சரி, எத்தொழிலராயினும் சரி, எத்தன்மையராயினும் சரி, ஞாயிறைக்கண்டு களிக்காதவரில்லை. நீரற்ற கடுங்கானலில் நெருப்பெனக் கொழுந்துவிடும் முதுவேனிற் கொடுமையில், தீய்ந்து வருந்துவோரும், வருந்தும் அச்சமயத்தில் பகலவனைப் பழிப்பாராயினும், சில நாட்கள்வரையில் சூரியவெளிச்சமே இல்லாது இருண்டுபோகும்படி விடாமழை பெய்யுமாயின், 'எப்போது கதிரவனைக் காண்போம்' என்றே ஏங்கிக்கிடப்பர். எனவே, ஆதித்தனது ஆட்சி அதிகரித்த நமது உஷ்ணப்பிரதேசங்களிலும், அவனைக் கொடுங்கோலன் என்பார் இலர். வேனிற்காலம் வரும்போது, பொறுக்கமுடியாத சூட்டால் வாடிவதங்கும் நமது நாடு, ஏனைய காலங்களை இதனாலேயே இனிதாக அனுபவிக்க நேர்

கின்றது. இதனாலன்றோ, 'வேனிற்காலம் சென்றதும் மழை வரும்' எனத் திண்ணமாய் எதிர்பார்க்கின்றோம். இம் மழையால் தேகசுகமும், பயிர் விளைவும், உண்டாகின்றன. இவைகளன்றியும், வாணிகத்திற்கு இன்றியமையாத மந்த மாருதமும், குளிர்ந்தவாடையும், பருவக் காற்றுக்களாய் வீசிக் கடற்பிரயாணத்திற்கு உதவிசெய்கின்றன.

ஞாயிறு போற்றுதும்:—நமதுநாட்டில், சூரிய நமஸ்காரம் என்பது, ஒரு வைதிகச்சடங்காய் வழங்கிவருகின்றது. "கண் கெட்ட பிறகு சூரிய நமஸ்காரம்," என்று ஒருபழமொழி யும் உண்டு. அதற்கேற்றவாறு, கண்ணிலே பூ விழுந்ததால் கண் தெரியாமல் வருந்துகிற முதியோரும் நோயாளரும், காலையிலும் மாலையிலும் சூரியவழிபாடு செய்வதை நாம்பார்க் கின்றோம். சிலருக்கேனும், அதனால் குணம் நேர்ந்திராவிடில், அந்தப் பழக்கம் தொன்றுதொட்டு இன்றுவரை வழங்கிவரு வது அரிதாம். மேல்நாட்டு வைத்திய சாஸ்திரிகளும், சூரிய ஒளியால் பல நோய்களுக்குச் சிகிச்சைசெய்யலாம், என நிரூபிக்கின்றனர். நமது நாட்டினிலுள்ள சித்தவைத்யமும் ஆயுர்வேதமும் சூரியபுடத்தால் மருந்துகளைத் திட்டம்செய் வதே நல்ல முறையெனக் கையாளுகின்றன. ஆகையால், வெப்ப மிக்க இந்நாட்டிலும், ஞாயிறை நாம் உள்ளன்புடன் போற்றுகின்றோம். கதிரவனே, நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்களான பயிர்களின் வளப்பத்திற்கு மூலாதார காரணமாய் நிற்கிறான் என்பது நாட்டுப்புறமாந்தரும் நன் கறிந்த தொன்றாம்.

சூரியோதயம்:—சூரியோதயம், நமதுநாட்டில் எல்லாக் கவிகளாலும் வியந்துபாடப்பட்டதாகும். இதன் இயற்கை யழகைத் தொண்டரடிப்பொடி யாழ்வார்,

கதிரவன் குணதிசைச் சிகரம்வந் தணைந்தான்
கனையிரு ளகன்றது காலையம் பொழுதாய்
மதுவிரிந் தொழுகின மாமலர் எல்லாம்,

என்றும்,

கொழுங்கொடி முல்லையின் கொழுமல ரணவிக்
கூர்ந்தது குணதிசை மாருதம் இதுவோ?
எழுந்தன மலரணைப் பள்ளிகொள் ளன்னம்
ஈன்பனி நனைந்ததம் இருஞ்சிற குதறி;

என்றும்,

சுடரொளி பரந்தன சூழ்திசை யெல்லாம்
துன்னிய தாரகை மின்னொளி சுருங்கிப்
படரொளி பசுத்தனன் பனிமதி இவனோ,

என்றும், பாடியிருப்பதைக் காண்க. சூரியன் உதித்தவுடன், தாமரை மலர்வதும், குயில்,கோழி, முதலிய பறவைகள் கூவுவதும், வண்டுகள் முரல்வதும், பற்பல தொழிலாளர்களும் தத்தங் காரியங்களுக்குச் செல்லுவதும், வியக்கத்தக்க காட்சியன்றோ? ஆயினும், தினந்தோறும் நாம் அவற்றைக் காண்பதால் அவற்றின் இயற்கையழகை யுணர்ந்து களிப்பதில்லை. எனினும், இரவியின் மணிநெடுந்தேர், வேண்டாதவர்க்கும் வேண்டிய அளவு நன்மைபயக்கும் தன்மையுடையதாகும்.

சௌர மதம்:—நமது நாட்டில் சூரியனையே கடவுள் என்று வழிபடும்கொள்கையர் பலர் இருந்தனர். அவ்வாறு இயற்கைப் பொருளைக்கடவுள் என வழிபடலாகாது என்று சைவ சமயாசாரிகள் பலநூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னரே கண்டிக்கலாயினர்.

அங்கதிரோனவனை யன்னலாக் கருதவேண்டா
வெங்கதிரோன் வழியேபோவதற் கமைந்துகொண்மின்
அங்கதிரோ னவனையுடன்வைத்த ஆதிமூர்த்தி
செங்கதிரோன் வணங்குந் திருச்சோற்றுத் துறையனாரே.

என்றுவரும் அப்பர் தேவாரப் பாசுரத்தால் இதனை உணரலாம். இதனாலும், ஆரியத்தில் சூரிய புராணம் எனவொரு புராணம் ஏற்பட்டிருப்பதனாலும், இயற்கையில் அளவற்ற சக்திபெற்ற இந்த நெருப்புக்கோளத்தை இறைவனேயென்று மனிதர் கொண்டாடிய பழைய நிலைமை வெளியாகின்றது.

மேரு வலந் திரிதல்: சம சீதோஷ்ணப் பிரதேசம். (i) குளிர்காலம்—இனி, சூரியன் மேருமலையை வட்டமிட்டு வருகின்றான் எனக் கவிகள் நமது நாட்டில் பாடுகின்ற கற்பனையை ஆராய்வோம். நமது தேசத்தில், சூரியன் கிழக்கில் உதிப்பதும், நமது உச்சிக்கு நேராய் ஓடுவதும், மேற்கில் ஒளிப்பதுமாகத் தினந்தோறும் திரிகின்றானன்றோ? இப் பரதகண்டத்தை விட்டு, இமயமலைக்கு வடக்கிலுள்ள தேசங்களுக்குச் செல்வோமாயின், சூரியனைக் கிழக்கில் உதிக்கவும் மேற்கில் அஸ்தமிக்கவும் நாம் காண்பதில்லை. தென் கிழக்கில் உதித்து, தென்மேற்கில் அஸ்தமிப்பதே பெரும்பாலும் சூரியனுடைய வழக்கமாக இருப்பதைக்காணலாவோம். இஃதன்றியும், சில காலங்களில் சூரியோதயம் காலையில் பத்துமணிக்கும், சூரிய அஸ்தமனம் பகல் இரண்டுமணிக்கும், நேர்வது, நமக்குமிகவும் அதிசயமாக இருக்கும். அஃது அத்தேசத்தில் குளிர்காலமாகும். எங்கும் பனி உறைந்துகிடக்கும். பல் லைக்கிட்டும் குளிர் வாடை, தேகத்திலுள்ள நரம்புகளையும் குலையையும் நடுங்கச் செய்திடும். இக்காலத்தில் எழும் கதிர

வனும், அத்தேசமாந்தருடன் துன்புறுபவன் போல் காணப் படுவான். இத்தன்மையை,

மொய்பனிகூர் குளிர்வாடை முழுதுலவும் பொழுதேயாய்க்
கொய்தளிர்மென் சோலைகளுங் குலைந்தசையக் குளிர்க்கொதுங்கி,
வெய்யவனுங் கரம்நிமிர்க்க மாட்டான்போல், விசும்பினிடை
ஐதுவெயில் விரிப்பதுவும் அடங்குவதும் ஆதுமால்

என்று, சேக்கிழார் கூறுவதுபோலவே விளங்குகின்ற இத் தகைய பிரதேசங்களைச் சமசீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களென்று பூகோள சாஸ்திரிகள் கூறுவர்.

ii. கோடை:—நமது பிரதேசமோ, மாரிக்காலத்திலு முஷ்ணப்பிரதேசமே. சமசீதோஷ்ணப் பிரதேச நாடுகளிலும், மாரிக்காலத்தில் குளிர்ச்சி அதிகரித்தும், வேனிற்காலத்தில் சூடு அதிகரித்தும் இருத்தல் வேண்டுமன்றோ? ஆனால், சூடு அவ்வாறு அதிகரித்தாலும், நம்மவர்க்கு அஃது அங்குத் தோன்றாது. அந்நாட்டாரோ அக்கோடைக்காலத்தை உஷ்ண மென்றே கருதுவர். ஆயினும், அந்தநாட்டுக் கோடையின் வெப்பம்,நமது மாரியின் குளிர்ச்சியைவிடக் குளிர்ந்திருக்கிற தென்றே நாம்கூறவேண்டும். அந்நாடுகளில் வசந்தகாலத்து இறுதியில், சூரியோதயம், காலை நாலுமணிக்கு நிகழும்; அஸ்தமனம்,மாலைஎட்டுமணிக்கு நேரலாகும். இங்கே இரண்ணிய வேளையிற் போல, அங்கே, இரவெல்லாம், ஆதித்தப் பின்னொளியும், அழகிய மின்னொளியும், வானம் எங்கும் நிறைந்து விளங்குவதை நாம் காணலாம். இத்தேசத்தார் வெய்யிலிற் செல்ல அஞ்சார். பறவைகள் போல வெய்யிலிற் குளிர்காய்வார். ஆதலால், இந்தச் சமசீதோஷ்ணப் பிர தேசங்களில், கோடையிலும் பகலவன் ஒளியும் வெய்யிலும் கடுமையாக இருப்பதில்லை. ஆயினும் அத்தேசத்தில் உள்ள

சிலருக்குக்கோடை வெப்பத்தால் வரும் சூரியமூர்ச்சை (Sun stroke) என்னும் ஒரு வகைச் சுரம் காண்பதுண்டு. இது தவிர, வேறு துன்பம் வெயிலால் அங்கு நேர்வதில்லை.

iii. மாரிக்காலம்:—இப்பிரதேசங்களில் நமது நாட்டைப்போல் மாரிக்காலத்தில் எவ்வகையானபயிரும் விளையாது. மாரிக்காலம் வருவதற்குமுன்னரே, மாரிப்பச்சை என்னும் மரம் (Wintergreen tree) நீங்கலாக, மற்றைய செடி, மரம்,கொடிகளின் இலைகள் எல்லாம் உதிர்ந்துவிடும். பின்னர் மழைக்காலத்தில் எங்கும் பனிநிறைந்து உறைந்து வெள்ளைத் துப்பட்டி விரித்தாற்போல,ஒரே வெண்மையாகத்தோன்றும்.

iv. வசந்த காலம்:—வசந்த காலம் ஆரம்பித்தவுடன் பனிக்கட்டிகள் கரைந்துபோகப் புல் பூண்டுகள் தலையெடுத்துக் காட்டும். பிறகு, செடிகள் தளிர்விட்டுப் பூத்துக் காய்க்கும், கோடைக்காலத்தினிறுதியில், பெரும்பாலும் அறுவடை முடிந்துவிடும். இக்காலத்திலே, மனிதர்களும், பறவைகளும் பின்வரும் மாரிக்காலத்திற்கு இரைதேடிச் சேகரித்து வைப்பது, முதுமைப் பருவத்தில் உதவவேண்டி இளமைப் பருவத்திலேயே மக்கள் பொருள்சேர்த்து வைப்பதை ஒக்கும், என அந்நாட்டுக் கவிவாணர்கள் வர்ணிப்பர். எனவே ஒவ்வொரு வருடத்திலும் இந்தப்பிரதேசங்களில் ஆறு அல்லது எட்டு மாதமே மனிதருக்குப் பயன்படும். ஏனைய காலமோ பனியால் நனைந்து குளிரால் நடுங்கி ஜீவராசிகள் துன்புறும் காலமேயாம்.

வட துருவம் - i. தேவர் பகல்:—இப்பிரதேசங்களைத் தாண்டி வடதுருவ எல்லைக்குள் செல்வோமாயின் அங்குக் காணக்கூடிய விந்தை மிகவும் வியக்கத்தக்கதேயாகும். நமது புராணங்கள் மகாமேரு பர்வதத்தைச்சூரியன் சுற்றிச் சுற்றி

வருகின்முன் என்று கூறுவதனை இப்பிரதேசங்களில் கண்கூடாகக் காணலாம். இமயமலை மேருவென்று புகழப்படினும் இவ்வகைத் தோற்றம் அங்கு இல்லை. வடதுருவ எல்லையில் ஒவ்வொரு வருடத்திலும் ஆறுமாதம் வரையில் சூரியன் இடைவிடாது காணப்படுவான்; கிழக்கே உதிப்பதும் மேற்கே அஸ்தமிப்பதும், அங்கே இல்லை. நமது உத்தராயண ஆரம்ப காலத்தில், இப்பிரதேசங்களில் அடிவானத்தே (Horizon) சூரியன் செந்நிறத்துடன் முளைப்பான். அங்கிருந்தும் அவன் மேலே செல்லாது அடிவானத்தின் ஓரமாகவே எட்டுத் திக்கையும் வட்டமிடுவான். இவ்வாறு அடிவானத்திலேயே சுற்றிக்கொண்டு சில மாதங்கள் செல்லச் செல்லச் சிறிது சிறிதாக உயரத்தே ஏறுவான். ஆனல் வானத்தை வட்டமிடும் தொழில் மாருது. மிக உயரத்திற் சென்றுலும் அவன், உச்சியை அடைவதில்லை. ஒரு பனைமர உயரத்திற்குமேல் ஏறுவதில்லை. வேனிற்காலத்தில் காலை ஏழரை மணிக்குச் சூரியன் நம் நாட்டில் எவ்வளவு உயரம் வானத்தின் மீதே செல்வானே அவ்வளவிற்கு மேலே எந்நாளும் அந்நாட்டில் உயரச் செல்லான். உயரச் சென்றுலும் வானத்தை வட்டமிடுவானேயன்றி உச்சியில் செல்லப்பெருன். முதல் முதல் சூரியன் காணப்பட்ட காலத்திற்கும், பிறகு உயர்ந்து காணப்பட்ட காலத்திற்கும் இடையே மூன்றுமாதங்கள் கழியும். இந்தக்காலத்தே, சூரியன் உயர உயர, வெப்பமும் உடனே வளருமாயினும், அங்குள்ள அழியாப் பனிக்கட்டிகளிடையேயுள்ள குளிர்ச்சி, இவ்வெப்பத்தை விழுங்கிவிடும். பிறகு, நமக்குத் தக்ஷிணுயன காலம் தொடங்கும்போது, சுற்றிலுள்ள எல்லாப் பக்கங்களையும் வட்டமிடுகின்ற சூரியன், சிறிது சிறுதாகக் கீழிறங்கி அடிவானத்திற்கருகே நெருங்கிக்கொண்டே

வருவான். இவ்வாறு இறங்க மூன்று மாதமாகும். எனவே, இவ்வாறு இந்த ஆறு மாதங்களிலும், இடைவிடாத சூரிய வெளிச்சம் இப்பிரதேசங்களுக்கு உண்டு.

ii. தேவரிரவு:— இவ்வாறு வடதுருவ எல்லைக்குள், நமது உத்தராயண காலத்தில் முளைத்த சூரியன், ஆறு மாதம் வரையில் அடிவானத்தே சுற்றிலும் ஓடித் திரிந்து பின் ஒளித்தபோதே எங்கும் ஒரே இருள் மூடிக்கொள்ளும். மூடிய இருள் ஆறு மாதம் வரையில் ஒரே இரவாகத் தோன்றும். இக்காலத்தில் அப்பிரதேசத்திலுள்ள உயிர்கள் உய்யுமாறு ஆகாயத்தில் செவ்வான ஜோதி ஒன்று (Aurora Borealis) பெரும்பாலும் இடைவிடாது மின்னலின் ஒளியை விடப் பிரகாசமாய் விளங்கும். திங்களினும் ஒளி மிகுந்த இந்த வடமுனை வளரோளியில் சிறு சிறு அச்செழுத்துக்களையும் நாம் படிக்கலாம் என்று அந்நாட்டுக்குச் சென்றவர் கூறுகின்றனர்.

iii. தென் துருவம்:—இவ்வாறே தென் மகா சமுத்திரத்திற்குத் தெற்கிலுள்ள தென் துருவப் பிரதேசங்களிலும் இம்மாதிரியான ஒளி (Aurora Australis) காணப்படுகிறதென்று, அங்குச் சென்று இந்தத் தேன்முனைத் திகழொளியைக் கண்ட மாலுமிகள் கூறுகின்றனர். தென் துருவத்தில் ஒரே இரவாய்த் தோன்றச் சூரியன் மறைந்தபோது வடதுருவத்தில், முன் கண்டவாறு சூரியன் ஒரே பகலாய் ஆறு மாதம் விளங்குவான். வடதுருவத்தில் ஆறுமாதம் இரவாகும்போது தென் துருவத்தில் ஆறுமாதம் பகலாகும்.

புராணம்:—இப்பூகோளக் காட்சியை எண்ணியே, நம் முன்னோர் வருடத்தை ஒரு தேவதினம் என்றும், உத்தராயன ஆறு மாதம் பகல் என்றும், தக்ஷிணாயன ஆறு மாதம்

இரவென்றும் மொழிந்தனர் போலும். மேருமலையின் கோள அற்புதம் எனப் புராணங்கள் காட்டுவது, வடதுருவத்திற்குச் சற்றுப் பொருந்துகிறது. சென்றவர் திரும்பி வாராதபடி இருள் செறிந்து கிடக்கும் தென்புலத்துள்ள யமலோக வர்ணனை, தென் துருவத்திற்குச் சிறிது பொருந்துகிறது. ஆயினும், அதனுள்ளுஞ் சென்று ஐரோப்பியர்கள் புகைப்படம் முதலியன பிடித்துக் கொணர்ந்து, நமக்கு அக் காட்சிகளைக் காண்பிப்பது, இக்கால அதிசயங்களில் ஒன்றாகும்.

காவற் கடவுள்:—இவற்றை யெல்லாம் நாம் கண்ணுறும்போது ஆதித்தன் ஒளியே, இந்நில உலகிலுள்ள நிலத்திணையும், இயங்கு திணையுமான ஸ்தாவர ஜங்கம உயிர்களின் பிறப்பிற்கும், வளர்ச்சிக்கும் இன்றியமையாததென நமக்கு விளங்கவில்லையா?

> வண்மையும் உடையையோ ஞாயிறு
> *கொன் விளங்குதியால் விசும்பி னானே.
>
> —புறநானூறு

என்று முடமோசியார் கேட்டதுபோலக் கேட்பது நல்லதாகுமோ? இல்லது கூறம்புனைந்துரையே இது. நம் முன்னோர் கதிரவனைக் காவற்கடவுளாகிய நாராயணன் என்று எண்ணி வழிபட்டு வந்தனர். அவ்வழிபாடு, இக்காலத்திலே, உத்தராயணத் தொடக்கத்தே சூரியநாராயண பூஜை என நடைபெறுகிறது. சூரியன் மறைந்த காலமே தாமசத் தன்மை வெளியாகும் காலம். இரவே, நோய்களுக்கு ஊட்டம்கொடுக்கிறது. நோயாளி பொழுது விடிந்ததும், சற்றுச் சிகிச்சை பெற்றவன்போல ஆறுதல் அடைகின்றான். 'இரவு எப்பொழுது

*கொன் - வீண்.

ஒழியப்போகிறதோ' என்று வருந்தியவன் பகலவனைக் கண்டதும், பலம் பெற்று எழுகின்றான். இவ்வாறு மனிதர்களும் விலங்குகளும், சூரியனைத் தந்தைபோல் எண்ணி நாடோறும் அவன் வரவை அன்புடன் எதிர்பார்க்கின்றன அவனின்றேல், மரம் செடிகளுக்குக் காற்றிலுள்ள ஆகாரம் பயன்படாது. இரவெல்லாம் ஒவ்வொரு செடியும் மரமும் பட்டினி கிடக்கின்றன. குணதிசையில் சூரியனைக் கண்டபோதே இவை பேரவாவுடன் விருந்துண்ணப் புகுகின்றன. அவை கரிமலவாயுவையுண்ணும்போது பிராணவாயு வேறு பிரிகிறது. எங்கும் பரக்கும் இளவெயிலோடு இவ்வாறு இளங்குஞ்சுபோல மெல்ல மெல்ல எங்கும் பறக்கும் இளம்பிராணவாயுவாம் (Nascent oxygen) சஞ்சீவிக் காற்றே, விடியற்காலையில் வெளிவந்து வீசுகிறது. உஷ்ணப் பிரதேசங்களில் ஸ்தாவரப்பிறப்புகள், பகலில் விருந்துண்டும், இரவில் பட்டினி கிடந்தும், நாட்களைக் கழிப்பதுபோலச் சமசீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களில் உள்ளனவும், வசந்த காலத்திலும், கோடை காலத்திலும், இயற்கைக் காற்றிலுள்ள நல்லுணவு பெறுவதையும், மாரிக்காலத்தில் அவ்வாறு பெறாது ஒடுங்கி விழ்ந்து வருந்துவதையும் காண்கின்றோம். ஆகையால், வருடத்தில் ஆறுமாதம் சூரியனைக் காணாத துருவப் பிரதேசங்களில் மரஞ் செடி என்பனவற்றைக் காணமுடியாது. அப்பிரதேசத்து மாந்தரின் அடுப்புக்கு விறகு யாதெனில், பனிக்கட்டியின் இடையே வளரும் ஒருவகைப் பாசியேயாம். இதைப் பகற்காலமான ஆறுமாதத்தில், அவர்கள், சேகரித்து, இராக்காலமான ஆறுமாதத்திற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்வர்.

ஆதித்தன் ஆளுகை:—காவிரி நாடனை கரிகாலனது ஆட்சியிற் சிறந்த நாட்டிலே, எல்லோரும் நல்லோராய் வாழ்ந்

தனர் எனச் சிலப்பதிகார முதற்பாடல் சுட்டுகிறது. அஃதே போல, ஆதித்தன் ஆளுகையிற் சிறந்த பிரதேசங்களிலும் மாந்தர்களோடு விலங்குகளும் பெரும்பாலும் சாந்தகுண முடையனவாம். சிற்சில இடத்தே வாழும் ஆளுண்ணிக ளாம் அரக்கரும், (Cannibals) புலாலுண்ணிகளான புலி, சிங்க முதலிய விலங்குகளும், பிணந்தின்னிகளான கழுகு, பருந்து முதலிய பறவைகளும் திருந்துவதில்லை. இவை நீங்க லாக, ஏனைய ஜீவராசிகள் சாகபட்சணிகளாய் இப்பிரதேசங் களில் விளங்குகின்றன. சமசீதோஷ்ணப் பிரதேசங்களிலோ மாந்தர் பெரும்பாலும் சைவ உணவு கொள்ளார். சாகபட் சணிகளான மிருகங்களும் சிலவே. பெரும்பாலும் மாமிச பட்சணிகள் வசிக்கக்கூடிய பிரதேசமாய்க் காணப்படுவது இதன் இயல்பாகும். இதைக் கடந்து மேலே சென்றால், துருவப் பிரதேசத்தில், பால் உண்ணும் பச்சிளங் குழந்தை களுக்கும், அவை பிறந்த சில நாட்களுக்கெல்லாம், கடற் சிங்கத்தின் கொழுப்பைக் கொணர்ந்து சுட்டுருக்கிச் சுவைத் துண்ணக் கொடுக்கின்றனர். மாமிச பக்ஷணம் தவிர, வேறு உணவு இப்பிரதேச மாந்தர் கொள்ள இயலாது. இந்நாட் டில் வெள்ளைக் கரடிகளும், தோண்டான்களும் மிகக் கொடி யவை. அவற்றுள் பின்னவை, ஒன்றையொன்று கொன்று தின்று, உயிர் வாழ்வனவாம். ஆகையால், சூரிய வெப்பம் அதிகரித்த நமது பிரதேசங்களில் ஜீவர்களுக்குச் சத்துவ குணம் மிகுந்தும், வெப்பம் குறைந்த சமசீதோஷ்ணப் பிர தேசங்களில் ஜீவர்களுக்கு இராஜசகுணம் மிகுந்தும், துரு வத்தில் வாழ்வார்க்குத் தாமசகுணம் மிகுந்தும் காணப்படு வது, ஆங்காங்கு அவ்வத்தேசங்கள் பெறும் ஆதித்த ஒளி யின் பேதத்தாலேயே, என, அனுமானிக்கலாம்.

கம்பன் கண்ட கதிரவன்:—இவற்றை எல்லாம் நாம் செவ்வனே ஆராயப்புகின், நமது பகலவன் இந்நிலவுலகத்தில் ஒரே தன்மையனாயிராமல், பற்பல இடத்தில் பற்பல குணத்தவனாய் திகழ்கின்றானென்றும், அவ்வாறு திகழ்வதால் அவ்வவ்விடத்திலுள்ள மாந்தர்கள் உருவம், குணம், நடவடிக்கை முதலியவற்றால் வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறார்கள் என்றும், அவ்வாறே மிருகங்கள், பறவைகள், மரம், செடி, புழு, பூண்டு முதலிய யாவும் ஆதித்தனுடைய அநுக்கிரகத்திற்குத்தக்கவாறே பேதப்பட்டு விளங்குகின்றன என்றும், எல்லாவுயிர்களின் உற்பத்திக்கும், வளர்ச்சிக்கும், கதிரவன் அருள் இன்றியமையாததென்றும், இதுபற்றியே எல்லா வுயிர்களும் பகலவனிடம் அன்பு செலுத்துகின்றனவென்றும், ஜீவர்களின் அறிவுக்கும், சூரியன் ஒளிக்கும், சம்பந்தம் மிகவும் நெருங்கியதொன்றென்றும், நாம் காண்கிறோம். இவ்வுண்மைகளை வற்புறுத்த வந்த கம்பர், இவ்வத்தியாயத்தின் தொடக்கத்தில் எழுதியுள்ள சிலப்பதிகாரப் பாடலைப் பின்பற்றிச் சூரியனைத் தசரத சக்கரவர்த்தியின் ஆஞ்ஞா சக்கரத்தோடு ஒப்புமைப்படுத்திப் பின் வருமாறு பாடுகிறார்.

> "குன்றென உயரிய குவவுத் தோளினான்
> வென்றியந் திகிரிவெம் பரிதி யாமென,
> ஒன்றென, உலகிடை உலாவி, மீமிசை
> நின்றுநின் றுயிர்தோறும் நேடிது காக்குமே."

பாலகாண்டம் - அரசியற்படலம் கக.

இதனாலெழும் ஆராய்ச்சி:—ஆதலால், அத்தகைய வான் பொருளின் தன்மை, யாது என்றும், பரம்பொருள்போல் அதை உலகத்தோர் வழிபடுதலால், இத்தந்தைக்கு எத்துணைத் தேவிமார்கள் உளர் என்றும், அவர்கள் அவன்

ஆட்சிக்கு எவ்வாறு உடன்பட்டுதவுகின்றனர் என்றும், அவ்வாட்சியின் தன்மையான தத்துவம் யாதென்றும், இவ்வுலகு பலவிதமாய்க் காணப்படுதற்குக் காரணம் யாதென்றும், இரவினும் பகலவன் செய்யும் தொழில்களின் சிறப்பு யாது என்றும், இனியாராய்வோமாக.

மேகத்தான், வெற்பான், இமையான் விழுப்பனியான்
நாகத்தான் நீமறைய நாட்கதிரே—யோகத்தாற்
காணாதார் நின்னை யல்லாமை கட்டுரைப்பர்
நாணாத கண்ணெனக்கு நல்கு.

தொல்காப்பியம்-பொருளதிகாரம் - சூத்-88
நச்சினார்க்கினியம்-கோடி நிலை உதாரணம்.

II. பகலவன் உருவம்

(வடிவமும், அமைப்பும்)

நீதியாய், நிலனுகி, நெருப்பாய், நீராய்,
நிறைகாலாய், இவையிற்றின் நியம மாகிப்
பாதியா யொன்ருகி, இரண்டாய், மூன்ருய்ப்,
பரமாணு வாய்ப்பழுத்த பண்க ளாகிச்
சோதியா யிருளாகிச் சுவைக ளாகிச்
சுவைகலந்த அப்பாலாய், வீடாய், வீட்டின்
ஆதியாய், அந்தமாய் நின்ருன் தன்னை
ஆரூரிற் கண்டடியேன் அயர்ந்த வாறே!

—திருநாவுக்கரசு - திருத்தாண்டகம்

வியப்பில் விளையும் ஆராய்ச்சி : “ செங்கதிர்ச் செல்வன் ஒரு முறையே குதிரை பூட்டினன் ; எழுநிறக் குதிரையோ டெங்கும் அலைந்து திரிகிருன் ; இன்னும் அவிழ்த்த பாடில்லை; அங்ஙனமன்ருே அரசனும்” என்ற பொருள் படப் பாடுகிருர் காளிதாசர்.

“உறங்குமாயினும் மன்னவன் தன்ஞெளி
கறங்கு தெண்டிரை வையகங் காக்கும்” —சிந்தாமணி

என்று புலவர்கள் பாடினுலும், உறங்காது வையத்தைக் காப்பவன் பகலவனே யன்ருே? தூவெரிச்சுடர்ச் சோதியுட் சோதியாம் இப்பெரிய பொருளே, நெருப்பாய் நிலைநின்று, இந்நிலவுலக முற்றும் தன் கிரணங்களான செங்கோலைச் செலுத்தி, இங்களந்தவாறு அப்புறத்து வான் எல்லையும் அளந்து, துஞ்சும்போதும் துணையெனலாகி, இரவிலேயும் உறக்கமின்றி, எப்போதும் ஒளிவிடும் பரமாணுக் கூட்டங்

களை உலகமுய்ய அமுத மழையாகப் பொழிந்து வருகின்றது. இத்தெள்ளமுச்சிவசோதித்திரளைக் கண்டோர் வியப்போடும், இஃது எத்தன்மையதோ, என, அறியமுற்படுவது இயல்புதானே. எனவே, இவ்வாராய்ச்சி பல்லாயிர வருடங்களுக்கு முன்னரே, மாந்தர் செய்ய ஆரம்பித்ததொன்றாகும். அஃது இக்காலத்திலும் முடிவிற்கு வந்ததெனச் சொல்வதற்கு இடமில்லை. இவ்வொரு மணியை, உலகிற்கோர் உறுதிதன்னை, உதயத்தினுச்சியை, ஒவ்வொரு நாளும் கண்டு வந்தாலும், உணர்தற்கரியதோர் சோதியாகவே இஃது இன்னமும் நம்மைத் திகைப்பிக்கின்றது. "நீதியாய் நிலனாய்" என்று அப்பர் பாடுவதெல்லாம் சூரியனுக்கும் பொருத்தமாவதை இனிக் காண்போம்.

ஊனக்கண் காட்சி:—தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி ஏற்படாததற்கு முன்னர், இக்கதிரவனை ஊனக்கண்ணாலே கண்டு சில உண்மைகளை முன்னோர்கள் வெளியிட்டனர். ஆனால், அதிகாலையிலும் மாலையிலும் தான், அவனை ஊனக்கண்ணால் காணக்கூடும். அப்போது காண்பதும் அவனுடைய முன்னொளியும் பின்னொளியுமே யன்றி அவனது நேர்ஒளியன்று. பகலவன் எழுவதற்கு முன்னரேயே அவன் வடிவைச் செக்கச்சிவந்த திகிரிபோலக் காண்கிறோம்.

அலையாழி முழுநீல உறைநின்றும் மாணிக்க மணியாடிபோல்
உலையாத ஒளிகொண்ட கதிராயிரத் தோனும் உதயஞ்செய்தான்

—வில்லிபாரதம்

என்று பாடிக்களிக்கின்றோம். அங்ஙனமே மாலையிலும் சூரியன் குடதிசையில் மறைந்த பின்னரும், அவனை வட்டமான சிவப்புப் பந்துபோல் காண்கின்றோம். இல்லாததொன்று,இவ்

வாறு தோன்றுவது ஓர் இந்திரஜாலம் அன்றோ? பனியிலே காலையிலே சிலபோது மூன்று கதிரவர்கள் உதயமாகவும் காண்போம். இதன் உண்மை என்ன? தண்ணீரிலே நமது விரலிற் பாதியைத் துவைப்போமானால், நமது விரல் நேராய் இருந்தாலும், நீரில் உள்ள பகுதியும், மேலே வெளியில் உள்ள பகுதியும், நேரே தோன்றாமல், வளைந்து தோன்றக் காண்போம். ஒரு பகுதி நீரினூடும், ஒரு பகுதி வெளியே காற்றினூடும், கிடக்கின்ற ஊடுநிலை வேறுபாட்டால், இவ்வொளி வளைவு தோன்றுகிறது. அவ்வாறே, அடிவானத்திலே, சூரியன் ஒளி, அவன் தோன்றுவதற்கு முன்னரும், மறைந்ததற்குப் பின்னரும், வளைந்து மேலேறித்தோன்றுகிறது. நன்னாகனார் என்ற பழந்தமிழ்ப் புலவர்,

"விசும்பு நீத்தம் இறந்த ஞாயிற்றுப்
பசுங்கதிர் பழுநிய சிவந்து வாங்கு அந்தி" —புறநானூறு

என்று பாடுவார் இவ்வொளி வளைவை, "வாங்கு" என்ற சொல்லால் சுட்டிக் காட்டுகின்றார்போலும். சிவந்தெழுந்த சூரியனைக் கடலிலே கண்டு பச்சை மயில்மேல் ஏறிவரும் செக்கச் சிவந்த செவ்வேளை நினைத்தனர் பெரியோர்;

"உலகம் உவப்ப வலனேர்பு திரிதரு
பலர்புகழ் ஞாயிறு கடற்கண் டாஅங்கு
ஓவற இமைக்குஞ் சேண்விளங் கவிரொளி"

திருமுருகாற்றுப்படை

எனப் பாடினர்; சிறிதுநேரம் சென்றதும் கருமலைமேலே சூரியன் பொன்னிறம்பெற்று விளங்குவதுகண்டு திருமாலின் பீதாம்பரத்தையும், பொன் முடியையும் நினைத்துக்கொண்டு

"மணிவரை யூர்ந்த மங்குன் ஞாயிற்
றணிவனப் பமைந்த பூந்துகில், புனைமுடி —பரிபாடல்

எனப் பாடினர். இவ்வாறு, முதலில் சிவப்பு உருண்டையாகக் காணப்பட்ட அதிகாலைச் சூரியன், வானத்தில் உயர உயர, மஞ்சள் நிறம்பெற்றுப் பின்னர் உச்சியில் சென்ற காலத்து, அதிகவெண்மையாயும் தோன்றுகின்றான் அன்றோ? கிழக்கே தோன்றும்போது பெரிதாயும், உச்சியில் சிறுத்தும், மேற்கே மறையும்போது பெரிதாயும் தோன்றுகின்றான். இதனைக் கம்பர்,

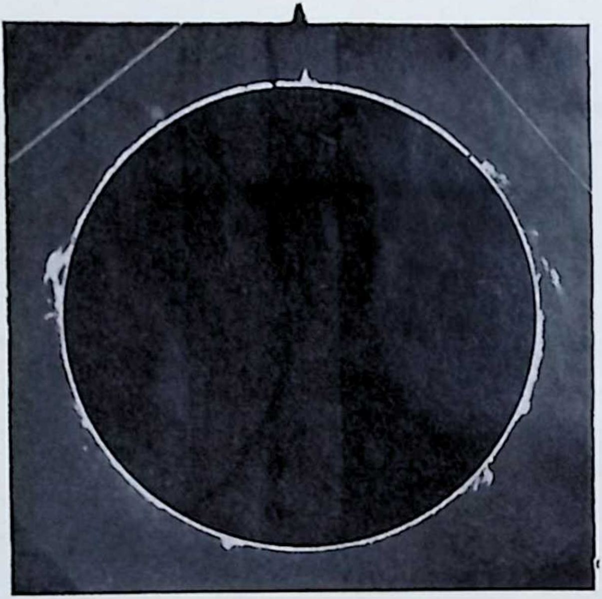
> "எழுமிடத் தகன்றிடை யொன்றி யெற்படு
> பொழுதிடைப் போதலிற் புரிசைப் பொன்மதில்
> அழன்மணி திருத்திய அயோத்தி யாளுடை
> நிழலெனப் பொலியுமால் நேமிவான்சுடர்"

நகரப்படலம் - 41.

என்று பாடுகின்றார். ஒரு கண்ணாடி வில்லையைச் சூரியன் எதிரே பிடித்து, அவன் ஒளியை அதன்வழியே பாய்ச்சி, ஒரு முகப்படுத்த முயல்கையில், ஒருமுகப்படும்போது அவ்வொளி சிறுத்தும், ஒருமுகமாகாது பன்முகப்பட்டபோது பரந்தும் தோன்றக் கண்ட கம்பர், எல்லா ஒளிகட்கும் பிறப்பிடமான சூரியனையே, அயோத்தியின் எதிரொளி எனத் தலைகீழாகப் பாடுகிறார். கண்ணாடி வில்லைகளாக, அயோத்தியிலுள்ள அழன்மணிகள் அமைந்தனவாம். அவ்வயோத்தியினொளி ஒருமுகப்பட்ட உச்சிநிலையில் சுருங்கியும், ஒரு முகப்படாத எழுமிடத்தும், எற்படுபொழுதிலும், அகன்றும் தோன்றுகின்றதாம். ஈதே சூரியனும். இந்தக் கம்பனுடைய வம்பிலும், சூரியனுடைய வடிவமாற்றம் வெளியாகிறதன்றோ? இவற்றிற்கும் மேலே ஊனக் கண்ணாலே நாம் என்ன காணக்கூடும்? கணக்கண்டுதான் சொல்லுதல் வேண்டும்.

ஞானக்கண்ணுடிக் காட்சி :—ஊனக்கண் பாச முணரா இப்பதியை ஞானக்கண்ணும் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி கொண்டு, கண்டு, பல உண்மைகளை யறிகின்ருேம். இந்த ஆங்கில முறையே வந்த விஞ்ஞான சாஸ்திர நிலையில், சூரிய மண்டலத்தின் தன்மையைக் காண்போமாக. சூரியனை நேரே காண, நம்முடைய கண்கள் போதுமான சக்திபெறவில்லை. உதய ஆரம்பித்திலும், அஸ்தமன முடிவிலும், முன் கூறிய வாறு சற்று நோக்கலாமே யொழிய ஏனைய காலங்களில், பகலவனை நாம் நேரில் காணமுடியாது. அவ்வாறு செய்வோ மாயின் கண்கூசுவது மன்றிக் கண்ணே கெட்டுப்போகும். ஆதலால், அவன் ஒளியை மழுக்க வழிதேட வேண்டும். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி வழியாக நேரே பார்த்தாலும், இவன் நம் கண்ணைக் குத்துவான். சூரிய கிரஹண காலத்தில், சிறு பிள்ளைகள் கண்ணுடியிலே கரிப்புகையூட்டி, அதன் வழியே சூரியனைப் பார்ப்பதை நாமனைவரும் அறிவோம் அன்ருே? இவ்வாறே விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் கறுப்புக் கண்ணுடியினலே ஒளியை மழுக்கும் ஒருவகை மூடிகளைச் செய்கின்றனர். இவற்றிற்கு ஒளிவிலக்கிகள் (Blinds) என்று பெயர். பளிங்கினுற் செய்த இந்த மூடிகளைக் கொண்டு, சூரிய ஒளியை மழுக்கித் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி வழியே, பகலவனின் உருவத்தை மாத்திரம் நாம் கண்ணிற்கு யாதொரு கெடுதியுமின்றிக் காணலாம். அவ்வாறு, நாம் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடியால் காணும் காட்சிகள், அற்புதக் காட்சிகளாகும். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடியால், சமீபத்திலே இவ்வாறு காணும்போது, சூரியன் மிகவும் பெரிய வடிவமாய்த் தோன்றுகிருன். ஒரே சமயத்தில், அவன் வடிவம் முழுவதையும், அதிலே காண இயலாது.

From Childred's Every day Science
by Mr. M. S. Subramaniam.



சூரியச் சுடர்க் கொழுந்துகள்

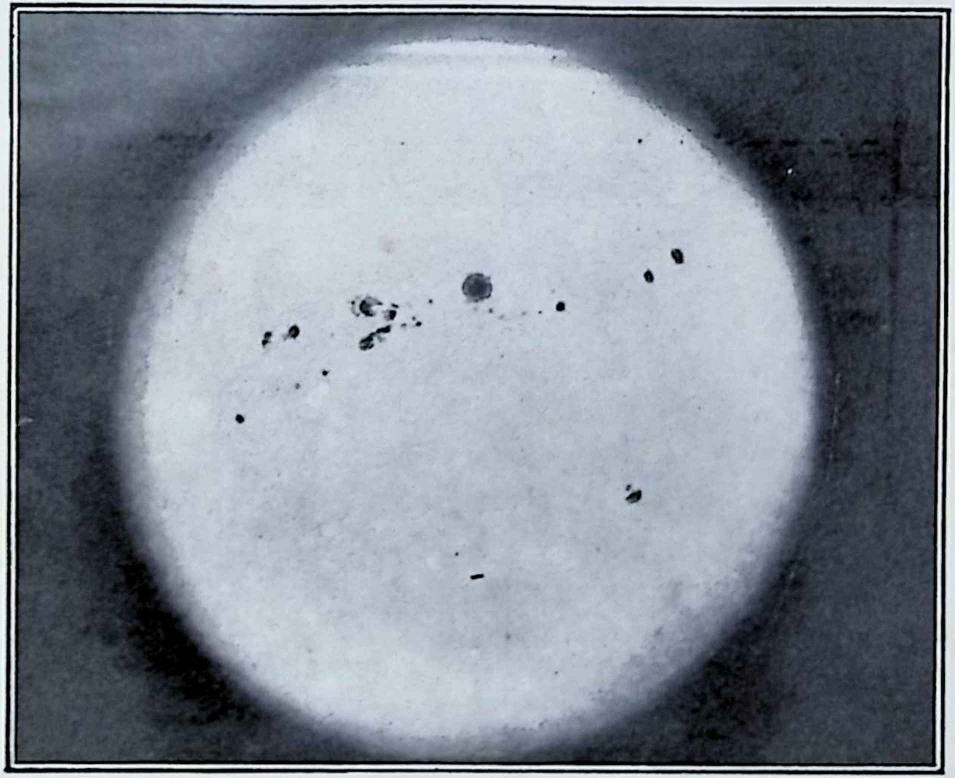
[பக்கம் - 19.

ஒவ்வொரு பகுதியே தோன்றிவரும். ஆதலால், ஒவ்வொரு பாகத்தையும் தனித்தனியே நாம் கண்டறிய வேண்டுமே யொழிய, இப்பாகங்களை எல்லாம் ஒன்ருகவைத்துக் காணலாகாது. ஆதித்தனுடைய உருவத்தின் பாகங்களைத் தனித்தனியே கண்டு களிப்போமாக. சூரியன் சிவந்தும், பசந்தும், வெளுத்தும் தோன்றுகின்ருனன்ருே? எப்போது இவனைத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி வழியாய்க் கண்டால் நல்லது? அவன் வெண்மையான ஒளி வீசி நிற்கும் சமயத்தில், நம்முடைய பார்வைக் கெதிரே மேகங்கள் அவனை மறையாதிருக்கும்பொழுது தான், தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி கொண்டு அவனை நோக்கிக்காண நல்ல தருணமாகும்.

சுடர்க்கொழுந்துகள் – (Solar Prominences):— தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி வழியாக அத்தகைய நல்லதருணத்தே பார்க்கும்பொழுது, இறுக்கமான வெண்ணெருப்புப்பந்து போலத் தோன்றும் சூரியனிடத்திருந்து, செக்கச் சிவந்தெழும் சுவாலைகள் பல்லாயிரம் கல் தூரம் எழுந்து வீசக் காண்கிருேம். வெயிலில் வருந்திய நாயானது, நாவைத் தொங்கவிட்டுக்கொண்டு தண்ணீர்க்காக, இரைக்க இரைக்க ஒடி யலையும்போது, அந்நாயின் நாவானது எவ்வாறு அலையுண்ணுமோ, அவ்வாறே, சூரியனிடத்திருந்து எழும் இச்சுடர்க் கொழுந்துகளும் அலைந்தாடுவதைக் காணலாம். இதைப் பார்க்கும்பொழுது சூரியன் ஆயிரம் சிவந்த நாக்குகளையுடையவன் என்று கவிகள் வர்ணிப்பது சிறிது உண்மைதான் என்று தோன்றுகிறது. இச்சூரியக் கொழுந்துகளின் அளவைக் கணக்கிட்டுக் கூறலாம். இவை, சூரியனுடைய நிப்பிழம்பிலிருந்து, இரண்டு லக்ஷத்து ஐம்பதினுயிரம் கல்லுக்கு (250,000) அப்பாலும் சென்று பாய்கின்றன. இவற்றின்

உயரம், சூரியன் உயரத்தில் (குறுக்களவில்) காற்பங்குக்கு மேலும் செல்கின்றது. ஒரு பெரிய வெற்றிலை யளவில் குறுக்கி இந்தச் சுடர்க்கொழுந்தொன்றை எழுதினால், நமது பூமியை அதிலே ஊர்ந்து செல்லும் சிறு ஈயைப்போலத்தான் குறுக்கி எழுதவேண்டும். நமது பூமியைவிட, அத்துணை மடங்கு பெரியது, இச்சுடர்க்கொழுந்து. வெள்ளை வெளுக்கச் சுடர்விட்டு எரியும் நெருப்புருவாய் எழுந்த ஒரு பூதம், காலும் கையும் தலையுமின்றிக் கவந்தமாய் உருண்டு, திரண்டு, உடம்பெல்லாம் செக்கச் சிவந்த நாக்காய் விளங்க, அந்நாக்களையும் கையளவில் ஓங்க வீசிக் கொடுமையுடன் கடுகடுத்து சுழற்றிக் கொண்டே வெகுண்டுருண்டு, அட்டைக் கூத்தாடி வருவதேபோல இச்சுடர்க் கொழுந்தாற் பொலியும் சூரியனும் தோன்றுகின்றான். இந்தச் சுடர்க்கொழுந்துகளை ஊன்றி நோக்கினால் இவை இருவகையாக விளங்கக் காண்போம். நிலைநின்றெரியும்சுடர்க்கொழுந்துகள் (Quiescent Prominences) ஒரு வகை; பொங்கியலைந்தெரியும் சுடர்க்கொழுந்துகள் (Eruptive Prominences) மற்றொரு வகை. பொங்குஞ்சுடர்க்கொழுந்துகள், சிடுசிடுப்புடன் பிறிட்டுக் கொண்டு வருகின்றன. இவை ஜலமூலவாயு (Hydrogen) மயமாகவோ, உருகிஃழியும் லோகங்களின் வடிவாகவோ விளங்குகின்றன. இவற்றை இன்னும் ஊன்றி நோக்கியாராய்ந்தால், மேலும் பற்பல வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றை எல்லாம் இவ்விடத்தே விரித்துக் கூறவேண்டுவதில்லை. நின்றெரியும் சுடர்க்கொழுந்துகளோ நமது வானத்திற் பரவும் மேகங்கள் போல் விளங்குகின்றன. முக்கோணமாய் விளங்கும் வெள்ளை மேகங்களைப்போல, நின்றெரியும் சுடர்க்கொழுந்துகள், பெரும்பான்மையும்

From Children's Every day Science by Mr. M. S. Subramaniam.



சூரியப் புள்ளிகள் [பக்கம் - 21.

மாருதே நிலைத்திருக்கின்றன. இவற்றின் இடையிடையே மாறிமாறிக் கருமேகம் போன்ற காட்சிகளும் தோன்றுகின்றன. வானத்தே, மேகங்கள் பரவும்போது சிற்சில இடத்தே அடர்ந்து நெருங்கியும் சிற்சில இடத்தே இல்லாமலும் இருக்கக் காண்பது போல, இச்சுடர்க்கொழுந்துகளும் சிற்சில இடத்தே மிகச் செறிந்தும், சிற்சில இடத்தே இல்லாது நெகிழ்ந்தும், விளங்கக் காண்கிறோம். இக்கொழுந்துகள், சூரியப் பிழம்பினின்று எதனால் எழுகின்றன, எவ்வாறு கிளம்புகின்றன, என்று இதுவரையிலும் நிர்ணயித்தார் ஒருவரும் இலர்.

மூன்று பிரிவுகள்:—சூரியனுடைய பிழம்பைத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே கண்ணுறுவோமாயின், அஃது உலகத்தைப்போல உருண்டை வடிவமாக விளங்குவதோடு, பூமியைப்போல, மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிந்து தோன்றக் காண்போம். நம்முடைய உலகத்திற்போல சூரியனிலும் முனையிடமான துருவ எல்லைகள் உள்ளன. (Polar regions). நடுவிடமாகிய நாடி மண்டல எல்லையும் (Equatorial regions) உண்டு. இவ்விரண்டிற்கும் இடையே இடை எல்லைகளும் உள்ளன. துருவப் பிரதேசங்களில், சூரியனுடைய சுடர்க் கொழுந்துகளைப் பெரும்பான்மையும் நாம் காண்பதில்லை. நாடி மண்டல எல்லையிலேயே, இவை பற்பல வகையாகச் செறிந்து கிடக்கின்றன.

சூரியப் புள்ளிகள் (Sun spots):—ஒரு வெள்ளைத் துணியை விரித்து அதிலே மையை வாரித் தெறிப்போமானால், அஃது எங்ஙனம் தோன்றுமோ அங்ஙனமே, இந்த நாடி மண்டலமும் சில விடங்களில் கறுத்தும் சில விடங்களில் வெளுத்தும் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே

தோன்றுகிறது. இந்தக் கரும்புள்ளிகளைச் சூரியப் புள்ளிகள் (Sun spots) என வழங்கி வருகின்றனர். ஆனால், இவை, கணித சாஸ்திரிகள் கூறும் புள்ளிகள் போல அகல நீளமற்றவையல்ல. சூரியனுடைய தரைமட்டத்திலே அடிக்கடித் திடீர் என்று தோன்றும் இப்புள்ளிகளைப் பெரிய குழிகள் என்றே கூறலாம். நமது நிலவுலகில் தோன்றும் எரிமலைகளுக்கு இவற்றை ஒருவாறு ஒப்பிடலாம். இவற்றினுள்ளே நமது பூமியை எடுத்து எறிவோமாயின், ஒரு எரிமலையினுடைய வாயின் வழியே ஒரு பந்து விழுந்து மறைவது போல மறையும். முருகப்பெருமான் அண்டங்களைக் கொண்டு பந்தாடியபோது, நமது உலகம் இவ்வாறு இந்தக்கரும் புள்ளியினுள்ளே நுழைந்து போய் வந்திருத்தல் கூடும். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியால் சூரியனுடைய உருவத்தை ஒரு வெள்ளைச்சுவரிலே வீழ்த்திக் காண்போமானால், இப்புள்ளிகளும் சுவரிலே விழக் காண்போம். இவற்றிற் சில பட்டாணி அளவாகவும், வேறு சில அரைக்கால் ரூபாய் அளவாகவும் தோன்றும்.

இதைக் கண்டவர்கள்:—இந்தப் புள்ளிகளைச் சீனாதம் ஊனக் கண்ணாலேயே இற்றைக்குச் சுமார் 2500 வருஷங்களுக்கு முன்னரே (கி. மு. 670-ல்) கண்டு களித்தனராம். நம் நாட்டவரும் அறிந்திருந்தனர் எனலாம். வெஞ்சுடர் மண்டிலத்தின்கண் துளைதோன்றுதல் தீய நிமித்தம் என்று கூறுகின்றார், நச்சினார்க்கினியர். மோக்ஷம் செல்வோர், சூரியனில் உள்ள இல்லி வழியே போவார்கள் என்று உபநிடதங்கள் கூறுகின்றன. திருமங்கை மன்னர்,

காரார் புரவியேழ் பூண்ட தனியாழி
தேரார் நிறைகதிரோன் மண்டலத்தைக் கீண்டுபுக்கு

ஆரா அமுதம் அங்கெய்தி அதினின்றும்
வாரா தொழிவதொன் றுண்டே, —சிறிய திருமடல்.

என நகையாடுகின்றார். அப்புழையை இல்லி என்றே பெரிய திருமடலில் பாடுகின்றார்.

மன்னுங் கடுங்கதிரோன் மண்டலத்தின் நன்னனடுவுள்
அன்னதோ ரில்லியி னூடுபோய் வீடென்னும்
தொன்னெறிக்கண் சென்றாரைச் சொல்லுமின்கள்.

என்று பாடும்போது, நாடி மண்டலப் பகுதியிலே, இவ்வில்லியாம் சூரியப் புள்ளி யுள்ளதெனக் குறிப்பாராய் "நன்னடுவுள்" என்று பாடுகின்றார். திருமந்திரம் பாடிய திருமூலர், அண்டாதித்தன் என்றும், பிண்டாதித்தன் என்றும், மனவாதித்தன் என்றும், ஞானாதித்தன் என்றும், சிவாதித்தன் என்றும், ஐந்து வேறு ஆதித்தரைக் கூறுகின்றார். ஆதலின், உபநிடதம்கூறும், ஆதித்தன் இவற்றில் எவ்வாதித்தனோ, அறியோம். ஆனால் திருமங்கை மன்னரோ, நகையாட வேண்டி நம்முடைய ஆதித்தனையே சுட்டுகின்றார் எனலாம். அஃதெவ்வாறாயினும் இதனைத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியின் உதவியால், இத்தாலியா தேசத்து வானசாஸ்திரியாகிய கலிலியோ (Galileo) என்பவரே கி. பி. 1610-ம் வருஷத்தில் முதல் முதலாகக் கண்டார். பின்னர் எல்லோரும் கண்டு வருகின்றனர்.

இவற்றின் வரலாறு:-இந்தச் சூரியப்புள்ளிகள் இரட்டை இரட்டையாகத் தோன்றி வருகின்றன. இவற்றின் தோற்றமும் திரிவும் முறைபிறழ்ந்தில்லாமல் ஒரு கணித முறையைத் தழுவியே நிற்கின்றன. இந்த இந்தக் காலத்தில் இன்ன இன்ன இடத்தே இவை இவ்வாறு தோன்றும் என வானசாஸ்திரிகள் கணக்கெடுத்திருக்கின்றனர். இவை பதினோராண்டிற் கோர்முறை தோன்றுகின்றன, என, முடிவுகட்டி

யுள்ளார்கள். இப்புள்ளிகளின் உற்பத்தியைப்பற்றி இவர்கள் இன்னமும் ஒரு முடிவிற்கு வரவில்லை. பூமியின் உள்ளே சில இடங்களில் நெருப்புக் கொதித்துக்கொண்டிருப்பதால், பல பொருள்களும் உருகி, வழிந்து, பெருக்கெடுத்து ஓடும் போது, உள்ளே தங்கமுடியாமல் வெளியே எரிமலைகளாய்ப் பொங்கி வழிகின்றன அன்றோ? அஃதேபோல, சூரிய கருப் பத்தினுள்ளே கொதித்துக்கொண்டிருக்கும் நீர்ப்பொருளும் வாயுப்பொருளும் உள்ளே தங்கமாட்டாமல், வெளியே பொங்கி வழிகின்றனவாம். அத்தகைய எரிமலைகளே இச் சூரிய புள்ளிகள் என்பர் ஒரு சாரார். மற்றுஞ் சிலர், சூரிய னது வெளிப்புறத்தே உருகியுள்ள பொருள்கள் சூரிய னுக்குள்ளே ஊடுருவிப்பாயும் வாய்க்கால்களே இச்சூரியப் புள்ளிகள் என்பர். இவை இத்தகைய வாய்க்கால்களாக வோ, எரிமலைகளாகவோ இருக்குமேயானல், சூரியனது அங்கமுழுதும் இவற்றைக் காணலாம். ஆனல், இவை நாடி மண்டலத்தின் மட்டுமன்றோ விளங்குகின்றன? இப்புள்ளி களை நோக்குவோமானல், இவற்றின் உட்பாகம் கறுத்திருக் கக் காண்கிறோம். எனவே, உட்பாகம் வெளிப்பாகத்தை விடக் குளிர்ந்திருக்கவேண்டும். உள்ளே குளிர்ந்திருக்குமா யின் எரிமலை ஏன் பொங்கி வழியப்போகின்றது? எனவே, இவை எரிமலையல்ல என்பர் ஒரு சாரார். பூமியானது தனது ஆகருஷணசக்தி செல்லும் எல்லையிற் சிக்கும் பொருள்களைத் தன் முகமாக வலித்திழுப்பது போலச் சூரியனும் தனது ஆகருஷண சக்தி செல்லும் எல்லையில் சிக்கும் பொருள்களை வலித்திழுக்கிறான். இந்த ஆகருஷண எல்லைக்குள்ளே புகுந்த பொருள் மீண்டும் வெளிவருவதில்லை. நீர்ச்சுழியிலே சிக் கிய ஒருவன், எவ்வாறு சுற்றிச் சுற்றிவந்து கடைசியாக அத

னுள்ளேயே அழுந்திவிடுகிருனே, அவ்வாறே ஆகருஷண எல்லைக்குள் சிக்கிய வெளிப்பொருள்களும் சூரியனைச் சுற்றிச் சுற்றிச் சில காலம் ஓடியலைந்து பின்னர்ச் சூரியனுள்ளேயே விழுந்துவிடுகின்றன. இவ்வாறு விழுகின்ற வெளிப்பொருளானது சூரியனைத்தாக்கியதும், உஷ்ணமாக இளகியிருக்கும் சூரியனது மேற்புறத்தைத் துளைத்துக்கொண்டு உள்ளே ஊடுருவிச் செல்கின்றது. ஆனல் உள்ளே இறுகிய வாயு செறிந்துகிடக்கின்றது; வெளிப்பொருளை உள்ளே தள்ளாது வெளியே மோதுகிறது. வந்த வழியே தப்பி ஓட முயல்கிறது, இவ்வெளிப்பொருளும். இந்தப்போராட்டத்தில் கோணிச் சிறிது திரும்புகிறது. அதனல் வந்த வழியே வாராமல், உட்சென்ற பக்கத்திற்கு இடையே மற்றெரு துளை செய்துகொண்டு வெளியே வந்துவிடுகிறது. இவ்வாறு கூறுவார் சிலர். இதனலன்றே, உட்புகுந்துளையும் வெளிவருந் துளையுமாக, இரட்டை இரட்டையாக இப்புள்ளிகள் விளங்குகின்றன, என, எடுத்துக் காட்டுகின்றனர். இவ்வாறு பல திறப்பட்ட கொள்கைகளைப் பலரும் கூறிவருகின்றார்களேயன்றி, எல்லோரும் ஒரு முடிபிற்கு இதுவரையிலும் வரவில்லை.

சூரியனுள்ளே இருவேறு சுழற்சி:—இப்புள்ளிகளை ஆராய்வதால் மற்றெரு விநோதமும் வெளியாகிறது. சூரியனுடைய நிரக்ஷரேகைக்குக் (Equator) குறுக்காக அன்றி நேராகவே இப்புள்ளிகள் சுற்றிவருகின்றன. இப்புள்ளிகள் வெவ்வேருக நின்று தனித்தனியே சுழன்றுவருவன அல்ல. இவற்றிற்கெனத் தனியியக்கம் இல்லை. அவ்வாருயின் இவை சுற்றுவது, எங்ஙனம் நிகழ்கின்றது? சூரியன் பூமியைப் போலத் தன்னைத்தானே சுற்றிவருகையில் சூரியனுள்ளே

விளங்கும் இவையும் ஒன்றாய்ச் சுற்றுகின்றன. இவ்வாறு சுற்றிவருவதை உற்றுநோக்கினால் ஒருபுதுமையைக் காண்கிறோம். சூரியனுடைய நாடி மண்டலத்திலுள்ள ஒருபுள்ளி சுற்றிவர 25 நாள்கள் செல்லுகின்றன. துருவ மண்டலத்தி னுள்ளே குறித்த ஓரிடமோ சுற்றிவர 28 நாட்கள் செல்லு கின்றன. ஒருவன் தன்னைச்சுற்றி ஆத்மபப்பிரதக்ஷிண நமஸ் காரம் செய்யும்போது அவனுடைய வயிறுமட்டும் முன்னே சுற்றிவிடப் பின்னர்ச் சிலநாள் சென்று அவனுடைய காலும் தலையும், அச்சுற்றை முடிப்பதுபோலும் புதுமையன்றோ ஈது. சூரியன் முழுதும் ஒரே நிலையில் இறுகியுள்ள பொருள்க ளால் அமைந்தவன் அல்லன் என்பது வெளியாகிறது. நாடி மண்டலப் பகுதி மிகநெகிழ்ந்து கிடப்பதால் அது சுற்றிவரு தல் விரைந்து நிகழ்கின்றது; துருவ எல்லை மிக இறுகிக் கிடப்பதால் அப்பகுதி சுற்றிவர நாளாகின்றது.

சூரியப் புள்ளியும், செவ்வானச் சோதியும்:—இச்சூரியப் புள்ளிகளுக்கும், பூமியிலே துருவப் பிரதேசங்களிலே பேரிர வில் தோன்றுகின்ற செவ்வான ஜோதிக்கும் ஒரு நெருங்கிய தொடர்புண்டென்று வான சாஸ்திரிகள் கூறுகின்றனர். இப் புள்ளிகள் அதிகமாய்த் தோன்றுகிற காலத்திலே இந்தச் செவ்வான ஜோதி மிகவிளக்க முறுகிறது; இவை குறைந்து வருகிற காலத்திலே ஜோதியும் ஒளி மழுங்குகிறது. சில பொருள்களை மட்டும் தன் முகமாக இழுக்கும் சாதாரண காந்தக் கல்லினும், எல்லாப் பொருள்களையும் தன் முகமாக வலிக்கும் நம் பூமி பேராற்றல் படைத்த பெருங்காந்தப் பிழம்பாகும். இதனுடைய காந்தச் சக்தி, துருவப் பிரதேசங் களிலே ஒருமுகப்பட்டுக் கிடக்கின்றது. சூரியன், உலகத் தின்மீது பூமாரி பொழிவதுபோல மின்னணுக்களை (Elec-

tron ejections), இடைவிடாது பொழிந்து கொண்டே இருக்கிறான். இம் மின்னணுக்களுக்கும் காந்தச் சக்தி யுண்டு. ஆகையால் இம்மின்னணுமழையில் காந்தச் சத்தி பூமிமேல் பாய்வது, பெரியதோர் காந்தக்கல் சுழன்று வீழ் வது போலவே விளங்குகிறது. சூரியனிலிருந்துபிறந்துபரவும் இந்தக் காந்தப் புயற்காற்று இவ்வாறு அடித்துக்கொண்டே இருந்தாலும், சில சமயங்களில் இவை கொரேமாக வீசு கின்றன. இக்காந்தக் கொடுங் காற்றினால் தந்திப் போக்கு வரவுகள், பல மணிநேரங்கள் வரை அடியோடு நின்று போய் விடுகின்றன. இக்காந்தப் புயற்காற்று மோது கின்றபோது, செவ்வானச் சோதி பேரொளியோடும் பிறங்கு கிறது. பூமியின் துருவப் பிரதேசத்தில் காந்தச் சக்தி ஒரு முகப்பட்டு இருப்பதால், சூரியன் பொழியும் இந்தக் காந்த மழையைத் துருவப்பிரதேசம் வலித்திழுக் கின்றது. அதனாலேதான், அப்பிரதேசங்களில் பேரிரவில், செவ்வானச் சோதி சிற்சில போது மிக மிக விளக்கமுற்றுப் பேரழகோடும் பொலிகிறது.

வெண் பரப்புகள் (White Patches):—சூரியனது நாடி மண்டலத்தை, மைதெறித்த வெள்ளாடையோடு ஒப்புமை கூறி, மைதெறித்த இடங்களே, சூரியப் புள்ளிகள் எனக் கண்டோம். மைதெறிக்காத வெள்ளாடைப் பகுதியும் உண்டன்றோ? புள்ளிகளாகிய கருந்திட்டுகளின் பக்கத்தே மிக்க வெண்மை ஒளி வீசுகின்ற வெள்ளைப் பரப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றைப் பற்றியும் பலரும் பலவாறு கூறி வருகின்றனர். ஆயினும், இவை சூரிய தத்துவத்திற்கு ஜீவாதாரம் எனத் தெரியவருகின்றது.

எடையும், அளவும்:—சூரியன் ஒரு நெருப்புப் பந்து என்றும், பல்லாயிரம் சுடர்க்கொழுந்துகளை நாக்குகள் போலத் தொங்கவிட்டுக்கொண்டு ஒளிரும் உருவம் என்றும் கூறினேம். இதனுடைய அகல நீளம், எடை—இவற்றை இப்போது ஆராய்ச்சியாளர்கள் திட்டமாய்க் கணக்கெடுத்துள்ளார்கள். சூரிய மண்டலத்தின் குறுக்களவு, எட்டுலக்ஷத்து அறுபதினுயிரம் கல் (860,000). அதன் எடை 19-ன் பின் 26 சுன்னங்கள் வைத்த எண் எத்தனையோ அத்தனை டன்னுகும். ஒரு டன்னிற்கு, 90 மணங்கு என்றுல் மணங்கு கணக்கில் இன்னும் இரண்டு சுன்னங்கள் சேர்க்கவேண்டுவதுதான். கோடி கோடி மஹா கோடி என்றும், கோடி மஹா கோடி சங்கம் என்றும், கோடி சங்கம் மஹா சங்கம் என்றும் வழங்குகிற பழைய கணக்கதிகாரத்தின்படி 19 மஹாசங்க மணங்குகளாகும். சூரியன் எடையோடு பூமியின் எடையை ஒப்பிட்டுப்பார்த்தால், சூரியன் பூமியைவிட முந்நூற்று முப்பதினுயிரம் (330,000) பங்கு எடைமிக்கு விளங்குகின்றுன். குழிக்கணக்கின்படியோ, சூரியப்பிழம்பு, பூமிப்பிழம்பைவிடப் பன்னிரண்டு லக்ஷத்து எண்பதினுயிரம் பங்கு, பெரியது. குழிக்குக் குழி ஒப்பிட்டுப்பார்த்தால், சூரியனைவிடப் பூமி இறுகியிருக்கக் காண்கிறேம். ஒருகன அங்குலத்திலே கண்டாலும் (Cubic inch) பூமியின் இறுக்கம், சூரிய இறுக்கத்திலும் நான்கு பங்கு மிக்கு இருக்கின்றது. தண்ணீரின் இறுக்கத்தைத் தனியளுகக் (unit) கொண்டு அதனை, ஒன்றென்று கூறி, மற்ற பொருள்களை அதனேடு ஒப்புமை கொள்கின்றனர். அந்த வகையில் சூரியன் தண்ணீரைவிட 1·39 மடங்கு இறுகியும், பூமி 5·527 மடங்கு இறுகியும் விளங்குகின்றன. பூமியினுடைய பிழம்பு, சூரியனை

விட மிக இறுக்கமானது. இறுக்கமான இரும்புக்கும், நெகிழ்ந்தோடும் நீருக்கும், உள்ள வேற்றுமையைப் போலாகும், இவ்விரண்டிற்குமுள்ள வேற்றுமையும். சூரியன் மிக வெப்பமுள்ள பொருளாதலின் அதனிடையே கல்லும், கரியும் உருகி நீராகிக் கிடக்குமேயன்றி இறுகிக்கிடப்பதில்லை. நமது உலகமோ பெரும்பான்மையும் குளிர்ந்து விட்டமையால் பொருள்கள் நெகிழ்ச்சியின்றி இறுகிக்கிடக்கின்றன.

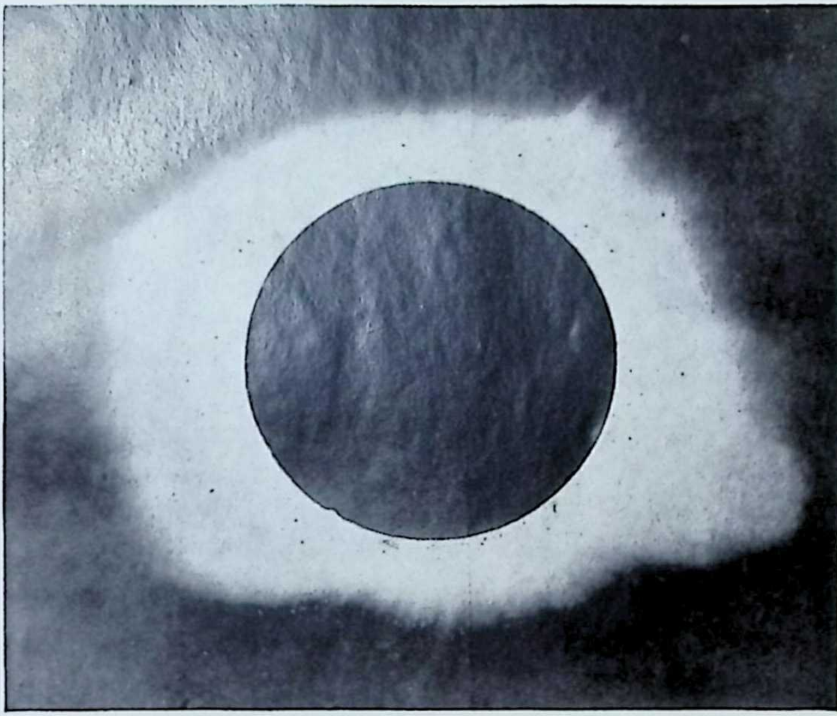
சூரியப்புரைகள்:—நமது பூமியென்னும் உருண்டைப் பந்தின் நடுக்குலையாம் கருப்பத்தில், நெருப்பே திகழ்கிறது; இதனை நெருப்புப்புரை என்பர்; இதன் மேலே நீரானது பரந்து ஓடுகின்றது; இதனை நீர்ப்புரை என்பர்; இதற்கு மேலே மண்ணே செறிந்து கிடக்கின்றது; இதனை மண்ணுப்புரை என்பர். இவ்வாறு நம்முடைய பூமி மூன்று புரைகளோடு விளங்குகிறதெனப் பூகோள சாஸ்திரிகள் கூறுகின்றனர். இவ்வண்ணமே சூரியப்பந்தும், மூன்று புரைகளோடு திகழ்கின்றமை காண்கின்றோம். மேற்பாகம் செவ்வானம்போலச் சிவந்த நிறத்தோடும், திகழ்கின்றது. இதனை நிறப்புரை (Chromo-Sphere) என வழங்குகின்றனர். இதிலுள்ள பொருள்களனைத்தும் காற்றைப்போல வாயுவாகி நிற்பன. இப்பொருள்கள் நிறமற்ற சுடர்வடிவாக இயங்குவதால் இப்புரையினூடே, உள்ளிருக்கும் புரையையும் நாம் காணலாம். இவ்விரண்டாம் புரை, பிரகாசமுள்ள மஞ்சள் நிறத்தோடு தோன்றி, இயக்கம் என்பதே யின்றி விளங்கும் ஓர் கனத்ததோர் போர்வையாகும். இதிலே, சுண்ணாம்பின் சத்து (Calcium Vapours) ஆவியாக ஒளிர்ந்து கொண்டிருக்கக் காண்கிறோம். இதனை ஒளிப்புரை (Light Sphere) என வழங்கி வருகின்றனர். இப்புரையினூடே ஆழ்ந்துநோக்

கினுல் இதற்குப் பின்னுல் சூரிய மண்டலத்தின் கருப்பம், வாயுவாற் கட்டப் பெற்ற நெருப்புச் செறிவாகத் தோன்று கிறது. இதனைக் கருப்பப்புரை என வழங்கிவருகின்றனர். பூமியைவிட எத்தனையோ மடங்கு சூடு மிகுந்து இருக்கும் வகையில், சூரியன், இதிலிருந்து வேறுபட்டாலும், உறுப்புக் களின் அமைப்பிலே, பூமியோடு இவ்வாறு ஒத்திருக்கக் காண் கிறேம். நமது உலகின் கண்ணே, எரிமலைகள் எரிந்தெழு வது போல, சூரிய மண்டலத்திலும் நிகழ்கின்றன. அவை கடுமையாக நிகழும்போது பல கோடி சூரிய அணுக் கள், அங்கிருந்தும் நமது உலகத்தின்மீதும் ஏனைய கிரகங் களின்மீதும் வீசி யெறியப்படுகின்றன. அக்காலங்களில் நமது உலகிலே எதிர்பாராதபடி அகால மழை, வெப்ப அலை, ஊதை வாடை, பஞ்சம் முதலிய கோர சம்பவங் கள் நிகழ்கின்றன. அவற்றினுல் ஜீவராசிகள் கணக்கின்றி மடிகின்றன. இவை எப்பொழுது நிகழும், எனக் கண் டறிந்து சொல்லவல்லார் ஒருவரும் இல்லை.

சூரிய கிரீடம் (The Corona):— சூரியப் பிழம்பின் மூன்று புரைகளும், மூன்று மண்டலங்களும், சுடர்க் கொழுந்துகளும், சூரியனுடைய உறுப்புக்களாக அமைந்து கிடப்பதைத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடியின் வழியே கண் டோம்.

> செஞ்ஞாயிற்று நிலவு வேண்டினும்
> வேண்டியது விளக்கும் ஆற்றலை —புறநானூறு

எனச் சங்கப்புலவர் ஒருவர் பாடுகின்றூர். செஞ்ஞாயிற்றி னுள்ளே திங்களினும் குளிர்ந்த வெண்ணில விருப்பதனை அந்த நாளில் அறிந்திலர்போலும். செஞ்ஞாயிற்றின் தீ பொளியினிடையே எழுந்து திங்களினும் குளிர்ந்து தண்



சூரிய கிரீடம்—(Corona)

[பக்கம் - 30.

ஞெளிபரப்பியும், பாலென வெண்ணிலவு பொழிந்தும், மூடுபனிபோல எங்கும் தண்ணெனச் செறிந்தும், 'வெள்ளி யாலியற்றலின் ஒளிர்கின்றனவோ, தந்தத்தால் சமைத்தலின் வழுவழுக்கின்றனவோ, வெண்பட்டால் புனைதலின் மெத் தெனத் திகழ்கின்றனவோ' எனக்கண்டோர்மருளச் சூரி யனைச் சுற்றிலும் வெள்ளொளி வடிவாம் சிறகுகள் முளைத் தடர்ந்து முகிழ்ப்பதுபோல முழுதும் ஒளிர்ந்தும், வியப்பி னும் வியப்பாய் விளங்குகின்ற ஒளிவட்டம் இச்சூரிய மண் டலம் முழுதும் நிறைந்து மிளிர்கிறது. பல்லாயிரம் கோடிக் கல்லுக்கப்பாலும் சென்று நின்ற அனைத்தையும் தன் ஞெளிகொண்டு தழுவி எங்கும் பரவுகின்றது. இதனைச் சூரியகிரீடம் என்பர். கிரீடம்போல, இஃது, ஒருதன்மை யதல்ல ஓரிடத்தே பெருத்தும், மற்றோரிடத்தே சிறுத்தும், ஒருபுறத்தே ஒளி மிக்கும், மற்றொரு புறத்தே ஒளி மழுங் கியும் தோன்றுகின்றது. இதன் தன்மையாதென்று ஆராய் வதற்கு இன்னும் போதுமான ஆதாரங்கள் கிடைக்கவில்லை. இவ்வொளி சாதாரணமாகக் கண்ணால் காணக்கூடியது மல்ல; தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிக்கு அகப்படுவதும் அல்ல. முழுச் சூரியகிரகணம் (Total Solar eclipse) பிடிக்கும் காலத்திலே, கதிரவனொளி முற்றும் மறைந்தபோது, இந்தப் பால்போன்றவொளி, குளிர்ந்தெழுந்து ஆகாயம் முற்றும் விரிந்து பரவுகின்றது. பூரணச் சூரியகிரகணமோ, முப்ப தாண்டுக் கொருமுறை நாம் காணும் காட்சி. முப்பதாண்டுக் கொருமுறை கண்டபோதும் மூன்று நான்கு நிமிஷங்களுக்கு மேலே அக்காட்சி நிகழ்வதில்லை. இக்குறுகிய காலஅளவை யில் எதைக்கண்டு எதை ஆராய்வது! இதனால், மாந்தர்கள் அவ்வக் காலங்களில் காண்கின்ற காட்சிக்குப் பொருத்த

மாக, இச்சூரிய கிரீடத்தின் தன்மையை விளக்கிவருகின்றனர். மிகச் சிறிய தூசுபோன்ற பொருள்களினிடையே மின்சாரம் பாய்வதாலேயே இவ்வெள்ளொளி எழுகின்றதெனச் சிலர்கருதுகின்றனர். சூரியப் பிழம்பிலே, பேராற்றல் மிக்க காந்தப்பிரதேசங்களில் நிகழும் பலவகையான விசித்திர மின்சாரத் தோற்றங்களின் பயனாகச் சூரிய கிரீடத்தின் வெள்ளொளியும் மாறிமாறி ஒளிர்கின்றதாம்.

இராசிச்சக்கரத்தெழிலொளி (Zodiacal Light). மற்றொரு வியத்தகு காட்சியுண்டு. இதுவும் சூரிய கிரீடத்தோடு தொடர்பு பெற்றதெனப் பலர் கருதுகின்றனர். ஈதே, சூரிய வீதியாம் இராசிச் சக்கரத்தின் எழிலொளி எனப் பெயர் பெறுகிறது. பூமியில் வடக்கு எல்லையில், இவ்வழகிய காட்சி அடிக்கடி தோன்றுகிறது; நாடி மண்டலத்தருகிலும் கண்ணைக்கவரும் விசித்திரத்தோற்றமாக விளங்குகிறது. இதனைக்கண்டு, அந்திகாலத்தொளி என எண்ணிப் பலர் மயங்குவதுண்டு. இஃது, சூரியாஸ்தமனத்தின் பின்னே நன்றாக விளங்கித்தோன்றும். சூரிய கிரீடத்தின் எல்லையையும் தாண்டி நெடுந்தூரம் இவ்வொளி பரவிநின்று மிளிர்கிறது. ஒளிப்பொருளை வாரி இறைத்தாற்போல நெடுக நீண்டு நின்று ஒளிர்கின்ற இக்காட்சி அற்புதக் காட்சியேயாம்.

உதயத்தனில் அயனுய்வரும், உயிர்காவலில் அரியாய்,
வதைவந்திடின் அரனுய்வரு மாறும்பிற வங்கன்;
இதையங்களின் இவனேஇறை எவை எங்கணும் இவனே
கதையென்றறி காணுவிறை காணும்மிறை கதிரோன்.

(வினவிளக்கம் - பெருந்திரட்டு)



இராசிச்சக்கரத் தெழிலொளி — (Zodiacal Light)

[பக்கம் - 32.

III. நக்ஷத்திரசாலை

(அமைப்பும், நடை முறையும்)

செஞ்ஞாயிற்றுச் செலவும், அஞ்ஞாயிற்றுப்
பரிப்பும், பரிப்புச் சூழ்ந்த மண்டிலமும்,
வளிதிரிதரு திசையும்,
வறிது நிலைஇய காயமும், என்றிவை
சென்றளந் தறிந்தோர்போல என்றும்
இனைத்தென் போரும் உளரே.

—புறநானூறு.

மாக்களும், மக்களும்:—வானசாஸ்திரத்துறையில் ஈடு பட்டவர்களை, மக்கள் எனவும், மாக்கள் எனவும், இரண்டு பிரிவாக வகுத்தார்கள், பழந்தமிழர்கள். நமது கல்லூரிகளில் கடிகாரத்தைப் பார்த்து 'ஒன்று', 'இரண்டு', என்று மணியடிக்கும் வேலையாளும் இருக்கின்றான்; அண்டங்களின் அமைப்பையே கடிகாரமாகக் கொண்டு காணும் பேராசிரியரும் வீற்றிருக்கின்றார். வேலையாள் போன்றாரை, நாழிகைக் கணக்கர் என்றும், பேராசிரியர் போன்றாரைக் காலக் கணிதர் என்றும் வேறு பிரிக்கின்றார் இளங்கோவடிகள். நாழிகைக் கணக்கர்கள், மணியடிப்பார் போலவும், கிளிப்பிள்ளை போலப் பஞ்சாங்கம் ஓதுவாரைப் போலவும்,

"பூமென் கணையும் பொருசிலையுங் கைக்கொண்டு
காமன் திரியுங் கரூரா!—யாமங்கள்
ஒன்றுபோய் ஒன்றுபோய் ஒன்றுபோய் நாழிகையுள்
ஒன்றுபோய் ஒன்றுபோ யொன்று"

என்று நாழிகை யறிவிப்பார்கள் என்று விளக்குகின்றார்

அடியார்க்கு நல்லார். இவர்கள் வான சாஸ்திரிகள் அல்லர். இவர்களை மாக்கள் என்றே, நப்பூதனார் இழித்துரைக்கின்றார்.

பொழுதளந் தறியும் பொய்யா மாக்கள்
தொழுது காண்கையர் தோன்ற வாழ்த்தி
எறிநீர் வையகம் வெலீஇய செல்வோய்
குறுநீர்க் கன்னல் இனைத்தென் றிசைப்போர்

என முல்லைப்பாட்டில் வருவது காண்க. நாழிகைக் கணக்கர்க்கும் காலக்கணிதருக்கும் உள்ள இவ்வேறுபாட்டை விளக்காது, இவ்வடிகளில் வருவோரைக் காலக் கணிதராகவே கொண்டு, "மாக்கள் பொழுதளந்தறியும் பொய்யாக் காண்கையர்" எனக் கொண்டுகூட்டி, வாராத தலைநோயை வரச்செய்கின்றார் நச்சினார்க்கினியர். இவர்கள் மாக்களேயாய்க்கிடக்க, மக்களாவார், சூரியன் முதலியவற்றை நேரே சென்று கண்டுவந்தாற்போல, உண்மையை எடுத்துக் கூறிவிளக்கும் ஆராய்ச்சியாளரேயாம். அந்நாளைய அரசரோடு வீற்றிருக்கும் ஐம்பெருங்குழுவில், காலக் கணிதராம் பெருங்கணியும் ஒருவர். இவரை,

ஆறிரு மதியினும் காருக வடிப்பயின்
றைந்து கேள்வியும் அமைந்தோன்.*

எனப்பாடுகின்றார் இளங்கோவடிகள். கோக்குவேள் கூறுவது போல, இம்மங்கலக்கணிகள் மாதிர நோக்கி, ஆராய்ச்சி செய்கின்றவர்கள். இவர்களது புகழைக் "கணிவன் முல்லை" என்றதுறையாக அந்த நாளைய புலவர்கள் பாடிவந்தனர் எனப்புறப்பொருள் வெண்பா மாலையின் நின்

---

*ஆறிருமதி - 12 இராசி; காருகவடி - கிரகநிலை; ஐந்து கேள்வி - கிரக உச்சநீச ஆட்சி நட்புப் பகை.

றும் அறிகின்றோம். ஒவ்வொருவரும், ஒவ்வொரு துறையிலே சிறப்படைந்தால், அவர்கள் வாகைமாலை சூடி வெற்றி பெற்றவர்களே என்று, தமிழர்கள் கருதிவந்தனர். பொருது வந்த மேம்பாட்டை வாகை என்றும், இயல்பாக விளங்கும் மேம்பாட்டை முல்லை என்றும் வழங்குவது, அந்நாளைய மரபு. வாகைத் திணையிலே ஒரு துறையாகும் இக்கணிவன் முல்லை என்பது. இத்துறை, இப்பெயரோடு தொல்காப்பியத்திலே இல்லை. "அறிவன் வாகை" என்பதொரு துறைவருகின்றது. ஈதேகணிவன் முல்லை எனக்கூறும் இளம்பூரணர், இக்கணிகள், அறிவிற் சிறந்த மக்களாய் ஆராய்ச்சி செய்து வந்ததிறத்தைப் பரக்கப் பேசுகின்றார்.

"மறுவில் செய்தி மூவகைக் காலமும், நெறியின் ஆற்றிய அறிவன் தேயமும்" என்பது - மழையும் பனியும் வெயிலும் ஆகிய குற்றச்செயலையுடைய மூவகைக் காலத்தினையும் நெறியினாற் பொறித்த அறிவன் பக்கமும் என்றவாறு. இனி இறந்தகாலம் முதலாகிய மூன்று காலத்தினையும் நெறியிற் றோற்றிய அறிவன் என்றாலோ எனின், அது முழுதுணர்ந்தோர்க்கு அல்லது புலப்படாமையின், அது பொருளன்றென்க.

பனியும் வெயிலும் கூதிரும் யாவும்
துனியில் கொள்கையொடு நோன்மை எய்திய
தணிவுற் றறிந்த கணிவன் முல்லை,

எனப் பன்னிரு படலத்துள் ஓதுதலின்; ஆகவே மேலதே பொருளாகக் கொள்க. அறிவன் என்றது கணிவனை. மூவகைக் காலமும் நெறியினால் ஆற்றல் ஆவது, பகலும் இரவும் இடைவிடாமல் ஆகாயத்தைப் பார்த்து ஆண்டு நிகழும் வில்

னும், மின்னும், ஊர்கோளும், தூமமும், மின் வீழ்வும், கோ ளிலையும், மழைநிலையும், பிறவும் பார்த்துக் கூறல் என்ப தாம். அங்ஙனம் வேண்டுதலின், ஆற்றிய அறிவன் என் ருர்'' இவ்வாறு இவ்வாராய்ச்சியாளார்கள் ஒரிடத்தே இருந்து, இடைவிடாது பார்த்து வந்தார்களாயின் அவ்விட மே நக்ஷத்திர சாலையாகும். எனவே நக்ஷத்திர சாலையே இவர்களை மாக்களாக்காது மக்கள் ஆக்கியது எனலாம். பக லிலே நக்ஷத்திரங்கள் தோன்ருமையாலே, மிகமிக ஆழமாக இருக்கும் கிணற்றினுள் சென்று, அங்குச் சென்றதும், நக்ஷத்திரங்கள் தோன்றுவது கண்டு இவர்கள் ஆராய்ந்து வந் தனர் என்பது கர்ன பாரம்பரைக் கதை.

நக்ஷத்திர சாலைகள்:—(Observatory) ஊனக் கண் கொண்டு காணமுடியாத நக்ஷத்திரங்களையும் கிரகங்களையும், கண்டு, அவற்றின் நிலையையும், இயல்பையும், உணரக்கூடிய இடமே நக்ஷத்திரசாலையாம். நோக்கரிய திருமேனியுடைய சூரியனை, நோவாமே நோக்கருள வல்லானைக் கண்டு களிக் கும் இடமே ஈதென்பதாயிற்று. நக்ஷத்திரசாலை என்பது அரசாங்கத்தார் ஆங்காங்குக் கட்டிவைத்திருக்கும் பெரிய கட்டடங்கள் மட்டும் அல்ல. வேண்டுமானல், நமது வீட்டு மேல்மாடியையும் நக்ஷத்திரசாலையாக அமைத்துவிடலாம். நமது விட்டிலேயே நமக்கு வேண்டியவசதிகளைச்செய்தமைத் துக்கொள்வது, எக்காலத்திலும் நமக்குச் சௌகரியமாகும். ஒவ்வொருவரும் தத்தம் சக்திக்குத் தக்கவாறு, தங்கள் தங் கள் இல்லத்தின் மேன்மாடியிலேயே ஒவ்வோர் நக்ஷத்திர சாலையை அமைத்துக்கொண்டு, பல இடங்களிலிருந்தும் வெளிவரும் ககோள ஆராய்ச்சியுண்மைகளை நேரே கண் டறிந்து களிப்பது, தற்காலக் கல்விக்கும் தற்கால நாகரிகத்

துக்கும் தக்கதேயாகும்; இக்காலத்திற்கு இன்றியமையாதது என்றும் கூறலாம்.

பழைய சாலைகள்:—ககோள ஆராய்ச்சிக்கென்றே ஒரு தனியிடத்தை அமைத்துக்கொண்டு, அங்கே அரிய ஆராய்ச்சிகளைச் செய்துவருவது, தொன்று தொட்டுவரும் ஒரு சிறந்த பழக்கமாகும். சீனதேசத்தரசனான 'யாஓ' (Yao) என்பவன் இற்றைக்குச் சுமார் 4200 வருடங்களுக்கு முன்னரே, கி. மு. 2300ல், சூரியன் பூமிக்குமேல் எவ்வளவு உயரத்திலே இருக்கின்றான் என்று கணக்கெடுப்பதற்காகக் கட்டடம் அமைத்து, அங்கே ஆராய்ச்சிசெய்து வந்ததாக, அக்காலத்திய சீனதேசத்துச் சாசனங்கள் உணர்த்துகின்றன. ஹிப்பார்கஸ் (Hipparchus) என்ற யவன நாட்டறிஞரே, நக்ஷத்திரசாலை என்று சிறப்பித்துக் கூறத்தக்கதொன்றை முதல்முதலாக ஏற்படுத்தியவர் ஆவர். கி. மு. 140ல், ரோட்ஸ் (Rhodes) என்ற தீவிலே அதனை அமைத்த அப்பெரியார், அங்கேசெய்த ஆராய்ச்சியின்பயனாக ஒரு நக்ஷத்திர அகராதியையும் எழுதி வைத்துள்ளார். இதன்பின்னர், சுமார் 1000 வருஷங்களுக்குமுன்னர், கி. பி. 1000ல் காலிப் ஹகிம் (Caliph Hakim) என்ற இஸ்லாமிய சக்கரவர்த்தி, டமாஸ்கஸிலும் (Damascus), பாக்டாடிலும் (Bagdad), மொக்கட்டாவிலும் (Mokatta), நக்ஷத்திரசாலைகள் அமைத்துச் சில ஆராய்ச்சிகளை மிக்க ஊக்கத்துடன் செய்துவந்தனர்.

புதிய நக்ஷத்திரசாலைகள்:—தற்கால ஐரோப்பிய நாகரிகக் கல்வி முறையின்படி அமைந்த நக்ஷத்திரசாலைகளில் முதன்முதலாகத் தோன்றியது, யுரேனி நகர் (Uranibourg) என்பதாகும். ஈது, கெப்ளர் (Kepler) என்ற பேர் அறிஞருடன் ஒத்துழைத்துவந்த தானிய (Danish) வான சாஸ்திரியா

கிய டைகோ பிராகே (Tycho Brache) என்பவர் ஹுவின் (Hveen) என்னும் தானியர் தீவிலே, கி. பி. 1676-ம் ஆண்டு, ஆகஸ்ட்டுமாதம், எட்டாம்தேதியில் நிறுவிய தொன்ருகும். இக்கட்டடத்திற்குக் கடைகால் போடும்போதே, இதற்கு யுரேனி நகர் என்ற பெயர் வந்தது. ஒரு குடும்பம் வாழும் மாளிகையாகவே இதனைக் கட்ட எண்ணினர் என்பது, நகர் என்ற பெயரால் விளங்குகிறது. கிரீக்கர்கள் கொண்டாடிய தும்புரு கந்தருவமாதான யுரேனியாவின் பெயரை இம்மாளிகைக்கு இட்டமையால், இம்மாளிகை நக்ஷத்திரசாலையாகவே நிலைபெற்று விளங்கவேண்டுமெனக் கால்கோள்விழாக் கொண்டாடும்போதே பிரார்த்தித்தார்கள் என்பது வெளியாகிறது. இதிலே இருபத்தொரு வருடம் வரையில்(1576—1597) சிருஞ் சிறப்புமாகப் பல அரிய பெரிய ஆராய்ச்சிகள் நடந்தேறி வந்தனவாம்.

இந்திய நக்ஷத்திர சாலைகள்:—இந்தியாவிலும் கி. மு. முதல்நூற்றுண்டில் விக்ரமாதித்தன் அரசுபுரிந்த காலத்தில் தன்னுடைய தலைநகராகிய உச்சினி நகரில் ஒரு நக்ஷத்திர சாலையை அழகுபெற அமைத்தான். அவனுக்குப் பின்னர், இற்றைக்கு இரண்டு நூற்றுண்டுகளுக்கு முன்னர், ராஜா ஜேப் சிங் (Raja Jai Singh) என்பார், அதனைப் புதுப்பித்தனர். இவ்வரசர் பெருமான் கி. பி. 1705-ம் ஆண்டிலே ஐந்து நக்ஷத்திரசாலைகளை முறையே, டெல்லியிலும் (Delhi), காசியிலும் (Benares), வடமதுரையிலும் (Muttra), உச்சினியிலும் (Ujjain), ஜெய்பூரிலும் (Jaipur), கட்டிவைத்தார். உச்சினி நகரத்து நக்ஷத்திரசாலை அழிந்து போகாதபடி, அரசாங்கத்தார்கள் வேண்டிய ஏற்பாடுகள் செய்து காத்து வருகிருர்கள். அப்பழைய இடத்திலே இப்போதும்

வானசாஸ்திர ஆராய்ச்சி நிகழ்கின்றது. தற்காலத்துடன் முற்காலத்தை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கையில், அக்காலத்தவர்களுக்கிருந்த வசதிகள் மிகவும் குறைவு என்பது வெளியாகிறது. அப்படியிருந்தும் நமது நாட்டிலே இருந்தவர்கள் ககோள சாஸ்திரத்திலும் கணிதத்திலும் தலைசிறந்து விளங்கினர்கள் என்பதற்கு நமது பஞ்சாங்கமே நல்லதொரு சான்றாகும். அவர்கள் எழுதி வைத்துப் போயுள்ள குறிப்புகள் இன்னும் பல்லாயிர வருஷங்களுக்குப் பயன்படும். பஞ்சாங்கத்தில் குறித்திருக்கும், கிரஹண காலம், ஸ்பரிச சமயம், மோட்ச சமயம் (Time of occurrence and duration of eclipse) இன்னோன்ன பல அரிய குறிப்புக்களை நாம் உற்று நோக்குந்தோறும் அவர்களுடைய கணித சாமர்த்தியமும், அறிவின் ஆழமும், ஆராய்ச்சியிலே அவர்கள் கொண்ட ஊக்கமும், நமக்குப் புத்துயிர் கொடுத்து நம்மைத் தலைநிமிர்ந்து நடக்கச் செய்கின்றன.

இந்நாளைய சாலைகள் :—தற்காலத்தில் நக்ஷத்திரசாலைகளை எல்லா நாட்டிலும் காணலாம். அமெரிக்காவில் உள்ளவற்றில் அருமைப்பாடமைந்த பல வான சாஸ்திர ஆராய்ச்சி யந்திரங்கள் மிகமிகப் பெரியனவாய் நின்று கண்டோரைத் திகைக்கச் செய்கின்றன. இவை தலைசிறந்தனவாக இருப்பதற் கேற்ப விலையுயர்ந்தனவாகவும் விளங்குகின்றன. சிகாகோவில் (Chicago) உள்ள தூரதிருஷ்டி கண்ணாடி வழியே, அண்டகோளங்கள் ஒவ்வொன்றையும் எத்துணையோ பன்மடங்கு பெரிய உருவம் உடையனவாகப் பெருக்கிக் காணலாம். நமது நாட்டிலும் சென்னை (Madras), பூனா (Poona), டேரா டூன் (Dehra Dun), கோடைக் கானல் (Kodaikanal), திருவனந்தபுரம் (Trivandram), முதலிய

இடங்களில் நக்ஷத்திரசாலைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. நமது நாட்டிலுள்ள நக்ஷத்திரசாலைக் கருவிகளுக்கும், மேனாட்டிலுள்ள கருவிகளுக்குமுள்ள வேற்றுமையை நோக்குவோமாயின், இவைகளைச் சாதாரணமான மசூதிக்கும், அவைகளை டாஜ் மஹாலுக்கும் (Taj Mahal) ஒப்பிடலாம். ஆயினும், பொது இயல்பில் இவை இரண்டும் ஒரு தன்மையனவே.

தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியின் சரித்திரம்:—நக்ஷத்திரக் காட்சிக்கென ஏற்பட்டுள்ள கருவிகள் பலப்பல. அவற்றுள் முதன்மையானது தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியேயாகும். இதன் பெயரே கூறுவதுபோல, இக்கருவியானது தூரத்திலுள்ள பொருள்களை எளிதில் தெளிவாகக் காணுவதற்கென ஏற்பட்ட ஒருவகை திருஷ்டிக் (Optical) கருவியாகும். இக்கருவிக்கு இப்பெயரை முதல் முதல் கொடுத்தவர் இத்தாலிய தேசத்துக் கணித நிபுணரும் வான சாஸ்திரியுமான கலிலியோ என்பவரேயாவர். கி. பி. 1612-ம் வருஷத்திலிருந்து இந்தப் பெயர் வழங்கி வருகிறது. கலிலியோ, தான் கண்டுபிடித்த இக்கருவியைக் கொண்டு அதி அற்புதக் காட்சிகளைக் கண்ணாரக் கண்டு களித்தார். வியாழத்தைச் (Jupiter) சுற்றியோடும் உபக்கிரகங்களைக் (Satellites) கண்டார். பின்னர், சூரிய மண்டலத்திலுள்ள கரும் புள்ளிகளைக் கண்டார்; சுக்கிரனும் (Phases of Venus) சந்திரனைப்போலவே தேய்வதையும் வளர்வதையும் கண்டார். இவையே அல்லாமல், நமக்கு மிக அருகாமையில் இருக்கும் சந்திர மண்டலத்திலுள்ள மலை, பள்ளத்தாக்கு முதலியவைகளையும் கண்டு களித்தனர்.

அற்பத்தில் எழுந்த அற்புதம்:—சரித்திர முறையே ஆராயுங்காலையில், இவருக்கு முன்னர் கி. பி. 1608-ம் வருஷத்திலேயே உலாந்தா (Holland) தேசத்திலே மூவர் இக் கருவியைக் கண்டுபிடித்த செய்தி, அரியதொரு கதையாக வழங்கி வருகிறது. உலாந்த நாட்டு வான சாஸ்திரியார் ஒருவர், தமது வீட்டு மேல் மாடியிலே, காற்றுவாங்கிக் கொண்டே உல்லாசமாக உலாவிக் கொண்டிருக்கும் சமயத்தில், தாம் உபயோகிக்கும் மூக்குக் கண்ணாடியை எடுத்து அதிலுள்ள தூசைத் துடைத்தார். அக்கண்ணாடி வில்லைகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று பொருந்துமாறு மடிக்கக்கூடியவை; வெவ்வேறு இயல்புடையன. அவற்றைத் துடைத்தெடுத்துச் சுத்தமாக இருக்கின்றனவா என்று வெளிச்சத்தில் தூக்கிப் பிடித்து ஒன்றின்பின் ஒன்றாகப் பார்த்தார். அவ்வாறு பார்க்கும்போது அதி தூரத்திலிருந்த கோபுரம் ஒன்று அருகே வந்து தோன்றியது. அக்கோபுரத்திலுள்ள ஒவ்வொரு சிறு சிறு பகுதியும் மிக நுட்பமாகவும் விளக்கமாகவும் அருகே வந்து தோன்றியது. இதனால் கண்ணாடி ஒளிவட்ட வில்லைகளைக் குறித்ததொரு முறையில் அடுக்கிப்பார்ப்போமாஞல், வெகு தூரத்திலுள்ள பொருள்களும் அவற்றின் நுட்பமான உறுப்புக்களும் வெகு சமீபத்தில் உள்ளனபோலத் திருஷ்டிகோசரமாகும் என்ற உண்மை வெளியாயிற்று. இவ் வில்லைகளை ஒருகுழலில் வைத்தால், தூரதிருஷ்டிக்குப் பயன்படும் என்றுகண்டதும், அவ்வாறேஅவற்றை உபயோகிக்கலாயினர். இவ்வாறு, கண்ணாடி துடைத்து நின்றவர் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியை எதிரே கண்டார். நம்முடைய பொருளுலகில் போல, அறிவுலகிலும் இவ்வாறு எதிர்பாராதபடி புதையல்கள் கிடைக்கின்றன. "கண்ணிலான் மாங்காய் விழவெறிந்த

மாத்திரைக்கோலொக்குமே ஆங்காலமாகும் அவர்க்கு.'' தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்திருந்த ஓரறிஞர், அந்நீராவி பொங்கி எழுந்து தண்ணீர்ப்பானையின் மேல்மூடியை மேலே தூக்கித் தள்ளக்கண்டதும், நீராவியால் ஓடும் புகை வண்டியைத் தன் கண்ணெதிரே கண்டாராம். இவ்வாறு அற்ப காரியங்களிலிருந்து அற்புதங்கள் பல வெளியாகின்றன.

ஒன்றை நினைக்கின் அதுவொழிந்திட் டொன்றாகும்
அன்றி யதுவரினும் வந்தெய்தும்—ஒன்றை
நினையாதமுன் வந்து நிற்பினும் நிற்கும்
எனையாளும் ஈசன் செயல். —நல்வழி.

ஒளியின் இயல்பு:—தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியின் அமைப்பு எத்தன்மையதென்று ஆராயப்புகுவதற்குமுன், ஒளியின் சிறப்பியல்புகளை அறிந்துகொள்வது அத்தியாவசியமாகும்.

(i) ஒளியின் கதிர் எப்போதும் நேர்க்கோடாகவே சென்று பாய்கிறது. அதனால் ஒரு சிறிய குடையைக் கொண்டு இப்பெரிய சூரியனை மறைக்க இயல்கின்றது. வளைந்து பாய்வதாக இருந்தால், சூரியனுடைய கதிர்கள் குடையின் கீழாக வளைந்து திரும்பி நம் முகத்தில் தாக்கும் அன்றோ? நேரே பாயும் இவ்வியல்பினை விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் ஒளியின் முதற்குணம் என்று கூறுவர்.

(ii) ஒளியின்கதிர், பாதரசம் போன்று அடிப்புறம் இருண்டு மேற்புறம் துலங்குகின்ற பரப்பின்மீது தாக்குமாயின், அக்கதிர் அப்பரப்பில் பிரதிபிம்பிக்கின்றது. இத்தகையபரப்புக்களை, அடுத்தது காட்டும் பளிங்குகள் என்றும், உருக்காட்டிகள் (Mirrors) என்றும், கூறுவர். இவ்வுருக்காட்டிகள் இருவகை. தட்டையாக இருப்பன ஒருவகை.

இவையே நமது இல்லங்களில் நாம் முகம் பார்க்க உபயோகிக்கும் உருக்காட்டிகள். இவைகளில் காணப்படும் உருவம் உண்மையானவையல்ல; வெறும் பாவனையேயாம். (Virtual images) உண்மையான தோற்றமாயின் அதை நாம் ஒரு திரையின்மீது வீழ்த்திக் காட்டுதல் கூடும். அவ்வாறு பிடித்துக்காட்ட முடியாமையின் "கடங் கடந்தோறும் கதிரவன் தோன்றில், அடங்கிட மூடில் அவற்றில் அடங்கான்" என்ற கதைப்படி, இவையும் அடங்காது தோன்றும் வெறும் தோற்றங்களேயாம். ஆகையால், இவ்வுருக்காட்டிகள் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடிக்குப் பயன்படா. மற்றொருவகை உருக்காட்டிகள் தட்டையாக அல்லாமல் வளைவாக இருப்பவை. இவை உள் வளைவு வில்லை (Concave mirror) என்றும் வெளி வளைவு வில்லை (Convex mirror) என்றும் இரண்டு வகையாகிப் பின்னும் ஒருபுற உள் வளைவு வில்லைகள், இருபுற உள் வளைவு வில்லைகள், ஒருபுற வெளி வளைவு வில்லைகள், இருபுற வெளி வளைவு வில்லைகள் என்று பலவகையாக வழங்குகின்றன. உள் வளைவு வில்லையிலே, ஒளிக்கதிர்க் கற்றை (bundle of rays) தாக்குமாயின், இக்கதிர்கள் தோன்றி வரும் மூலப் பொருளின் (Source) உருவம், இவ்வில்லையின் கதிர் குவிமுனையிலே, கிரணமையத் தண்டு (Focus) மிகச் சிறியதாகவும், தலை கிழாகவும் (Inverted) தோன்றும். இவ்வடிவத்தை ஒரு திரையின்மீது வீழ்த்திக் காட்டுதல் கூடும். இந்தப் பிரதிபிம்ப இயல்பே, ஒளியின் இரண்டாவது குணமாகும்.

(iii) ஒளி வளைதல் மூன்ருவது குணமாகும். ஒளியின் கதிர், ஒளித்தடைப் பொருள்மீது அல்லாது பளிங்கு

போன்ற ஒளி நுழை பொருளின்மீது (Transparent Substance) தாக்குமாயின், அவ்வொளி அப்பொருளில் ஊடுருவிச் செல்லும். அவ்வாறு செல்லுகையில், தாக்கின வழியே நேர்க்கோடாகச் செல்லாது, சிறிது வழி விலகிச் செல்லுமே யொழிய (Lateral displacement) ஒளி மழுங்கியோ, ஒளி மாறியோ போவதில்லை. இதனுல்தான் சூரிய வெளிச்சத்தை அவாவுடன் எதிர்பார்க்கின்ற குளிர்ச்சிமிகுந்த மேல் நாடுகளிலே, கதவுகளை, சூரிய வெளிச்சத்தைமிக விரும்பாத நம்மைப்போல, ஒளித்தடைப் பொருள்கள் கொண்டு செய்யாமல், ஒளிநுழை பொருளான பளிங்கினுற் செய்து உபயோகிக்கின்றுர்கள். இத்தன்மையதான சாதாரண பளிங்குகளும் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடிக்குப் பயன்படா. மேலும் கீழும் வெளிப்புறமாக வளைந்துதோன்றி விளங்கும் பளிங்கை விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் இருபுற வெளிவளைவு வில்லை (Double Convex lens) என வழங்குகின்றனர். இதனை ஒளிவட்டவில்லை என வழங்குவோமாக. இவ்வொளி வட்ட வில்லையின்மீது ஒளிக்கதிர்கள் தாக்குமாயின், தாய்ப்பொருளின் உருவம் மிகச்சிறிதாகவும் தலைகீழாகவும் தோன்றக் காண்போம். உள்வளைவு வில்லையிலோ இவ்வுருவம் வெளிச்சம் தாக்கிய இடத்தேயே தோன்றக்கண்டோம். ஆனுல், இந்த இருபுற உள் வளைவு வில்லையிலோ, தாக்கியவிடத்தில் அல்லாமல், அதற்குப் பின்னே எதிர்புறத்திலே இவ்வுருவத்தைக் காண்கிருேம் இவ்வொளி வட்டவில்லை ஒளியைத் தன்னுள்ளே ஊடுருவிச் செல்லவிடுவதால், இவ்வுருவமும் உள்ளே ஊடுருவிச் சென்று பின்புறத்தே தோன்றுகிறது. இவ்வொளி வட்ட வில்லைகளே தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி செய்வதற்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

இருவகை வில்லைகள்:—ஒளிக்கொள்கையின்படி, உள் வளைவு வில்லைகளும், இருபுற வெளி வளைவு வில்லைகளும், தலைகீழாக உருவத்தைக் காட்டுவதில் ஒத்திருந்தாலும், அவற்றால் உண்டாகும் தோற்றங்களில் பலவகை வேற்றுமைகளைக் காண்கிறோம். பொருட் செலவை நோக்குகையில் ஒரு அடி குறுக்களவுள்ள உள்வளைவு வில்லையின் விலை ஒன்று என்றால், அதே அளவுள்ள இருபுற வெளி வளைவு வில்லையாம் ஒளிவட்ட வில்லையின் விலை, ஐம்பது ஆக உயர்ந்து இருக்கிறது. ஒளிவட்ட வில்லைக்கென்று மிகச் சிறந்த பளிங்கைத் தேடவேண்டும். அதிலே செய்ய வேண்டிய வேலைப்பாடுகளோ மிக அதிகம். எடையிலும், ஒளி வட்டவில்லையே நிறைமிக்கு இருக்கிறது. ஆகையால், ஆராய்ச்சியாளர்கள், தத்தம் ஆராய்ச்சிக்கும் வசதிக்கும் தக்கவாறு இவ்விரண்டில் வேண்டிய தொன்றைக் கைக்கொள்வர்.

தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடியின் வகை:–ககோள ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படும் தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடிகள் இருவகை. பளிங்கினால் செய்த இருபுற வெளிவளைவு வில்லை, தூரத்தில் தனக்கெதிரே உள்ள பொருளினின்று வரும் ஒளியை வளையச் செய்து, ஒரு முகமாகக் குவித்து, ஒரு சிறியை உருவாக்கிக் காட்டும். இச்சிறிய உருவத்திற்கு மறுபக்கத்திலே, இவ்வொளி வட்டவில்லைக்கு எதிரே, மற்றொரு வில்லையே வைப்போமானால், முன்பு கண்ட அச்சிறு உருவமானது, இப்புதிய வில்லையின் வழியே மிகப் பெரிதாகித் தோன்றும். இதுதான் பூதக்கண்ணாடியின் அடிப்படையான தத்துவம். இவ்வாறு இவ்விரண்டு ஒளி வட்டவில்லைகளையும் பிணைத்த கருவியை, ஒளிவளைவ தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடி என வழங்கி வருகின்றனர். (Refracting telescope) இஃதே,

கலிலியோவினிட மிருந்த தூர திருஷ்டிக் கண்ணுடி. இத்தகைய பளிங்குச் சில்லுகள், அல்லது கண்ணுடிவில்லை களைச் செய்யப் பணச்செலவும், மெய் வருத்தமும், அதிக மாகும். அன்றியும், இத்தகைய தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி களினலே பலவகையான பிரதி கூலங்களும் நேர்ந்தது கண்டு, நியூடன் (Sir Isaac Newton) என்ற ஆங்கில விஞ் ஞான சாஸ்திரி, பதினெட்டாம் நூற்றுண்டிலேயே, பிரதி பிம்ப தூர திருஷ்டிக் கண்ணுடியைக் கண்டு பிடித்து, அதன் வழியே ஆராய்ச்சி செய்து வந்தார். ஈதே இரண்டாவது வகையான தூர திருஷ்டிக்கண்ணுடி (Reflecting Telescope).

சில தூர திருஷ்டிக் கண்ணுடிகள்:—தற்காலத்தில் உள்ள பெரிய தூர திருஷ்டிக் கண்ணுடிகள் இரண்டு. ஒன்று அமெரிக்காவில் காலிபோர்னியா பட்டணத்தில், வில்ஸன் மலை நக்ஷத்திர சாலையில் (Mount Wilson Observatory, California) உள்ளது. மற்றொன்று, பிரிட்டிஷ் கொலம்பி யாவிலுள்ள விக்டோரியா நக்ஷத்திர சாலையில் (Victoria Telescope, British Columbia) உள்ள தூரதிருஷ்டிக் கண் ணுடி. இவ்விரண்டும் பிரதிபிம்ப தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடி களாகும். வின்சன்மலையிலுள்ள கருவியின் கண்ணுடிக்குறுக் களவு 100 அங்குலம். அங்குள்ள அவ்வியந்திரத்தின் எடை 100 டன் அல்லது 9000 மணங்கு. இதனை 100 அங்குலத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி என்றே வழங்கிவருகின்றனர். இங் கிலாந்தில் கிரீன்விச்சு நகரிலும் (Greenwich) ஜர்மனி யில் பர்லின் (Berlin) நகரிலும், ஸ்காட்லாண்டில் எடின் பரோ (Edinborough) நகரிலும், பிரான்ஸ் தேசத்தில் பாரிஸிலும் (Paris), ரஷ்யாவில் பெட்ரோக்ராட்டிலும் (Petrograd), ஆப்பிரிகாவில் கேப் ஆப் குட் ஹோப்பிலும்

(Cape of Good Hope), ஜப்பானில் டோக்யோவிலும் (Tokyo), சீனதேசத்தில் ஹாங்காங்கிலும் (Hongkong), இன்னோன்ன பலவிடங்களிலும் அரசாங்க நக்ஷத்திர சாலைகள் ஏற்பட்டுள்ளன. இவை இக்காலத்தில் முக்கியமாகச் சூரியன், கிரஹங்கள், நக்ஷத்திரங்கள், நக்ஷத்திரக்கரு (Nebulae) என்ற இவற்றை ஆராய்வதற்கென்றே எழுந்தவை. பொழுதின் அருமையைக் கண்ட நமது மேல் நாட்டுச் சகோதரர்கள் நமது வாழ் நாட்களில், இமைப்பொழுது போன்ற அற்பகாலத்தையும், கற்பகாலம்போலப் பயன் படுத்த வேண்டிப் பெருமுயற்சிகள் செய்து வருகின்றனர். சென்ற முப்பது ஆண்டுகளில், மின்சாரத்தினால் நமது பூலோகத்தில் நேர்ந்திக்கும் மாறுபாடுகளைக் காண்போமானால், ஒரு பெரிய அண்டமாகிய அரண்மனையில் வசிக்கும் ஈயினுக்கு ஒப்பிடக்கூடிய ஒரு மனிதன், இத்தகைய அரிய பெரிய காரியங்களைச் செய்வது என்ன ஆச்சரியம் என்று வியப்படைவோம். இக்காலத்திலோ தாயுமானவர் கூறியதுபோல,

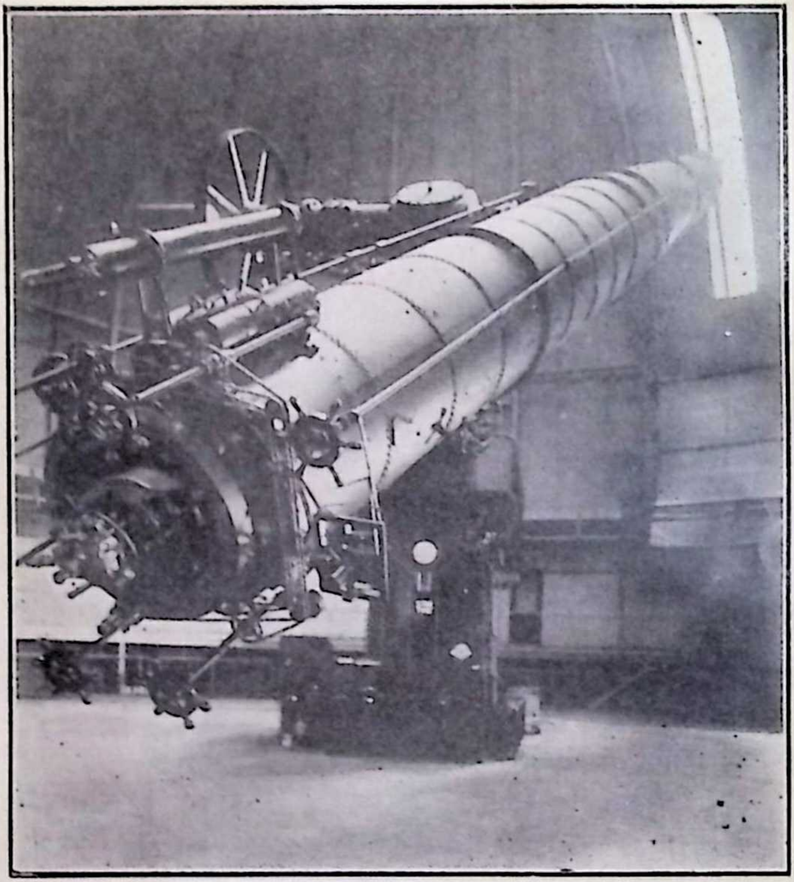
கந்துக மதக்கரியை வசமா நடத்தலாம்;
  கரடி வெம்புலி வாயையுங் கட்டலாம்;
ஒருசிங்கம் முதுகின்மேற் கொள்ளலாம்;
  கட்செவி எடுத்தாட்டலாம்;
வெந்தழலின் இரதம்வைத் தைந்துலோகத்தையும்
  வேதித்து விற்றுண்ணலாம்;
வேறொருவர் காணாமல் உலகத்துலாவலாம்;
  விண்ணவரை ஏவல் கொள்ளலாம்;
சந்ததமும் இளமையோடிருக்கலாம்; மற்றொரு
  சரீரத்தினும் புகுதலாஞ்;

சலமேல் நடக்கலாங் கனல்மே லிருக்கலாந்
தன்னிகரில் சித்திபெறலாஞ்
சிந்தையை அடக்கியே சும்மா இருக்கின்ற
திறம் அரிது.

நமது ஆசைக்கோர் அளவில்லை. பாரின்மீது உலாவுவதும் நீரின்மீது ஓடுவதும், ஆகாயத்தில் பறப்பதும் போதவில்லை. வெல்ஸ் (H. G. Wells) என்ற ஆங்கிலப் புலவர் கனுக்கண்டு எழுதிய கதைகளில் சில மெய்யாகவே நிகழக் காண்கிறோம். பிற கிரகங்களுக்குப் பிரயாணம் செய்வதைப் பற்றியும் அவர் கனுக்கண்டுள்ளார். இன்னும் ஐம்பது வருஷங்களுக்குப் பின்னர், நமது சகோதரர்களும் சகோதரிகளும், ஏதோ ஒரு நூதனயந்திரத்திலேறி வெள்ளி அல்லது செவ்வாய்க் கிரகத்திற்கு யாத்திரையாகச்சென்றாலும் செல்லலாம். அதற்காகத்தானே இக்காலத்தில் இக்கோளங்களின் தன்மைகளை மிகுநுட்பமாக ஆராய்கின்றனர்? இக்காலத்தவர் பலர், உயிருடன் வாழ்ந்து தம் வாழ்நாள் முடிவதற்கு முன்னரே அத்தகைய புஷ்பக விமானத்திலேறிச் சென்று அக்கிரகங்களது அற்புதக் காட்சிகளைக் கண்டு வரலாம்.

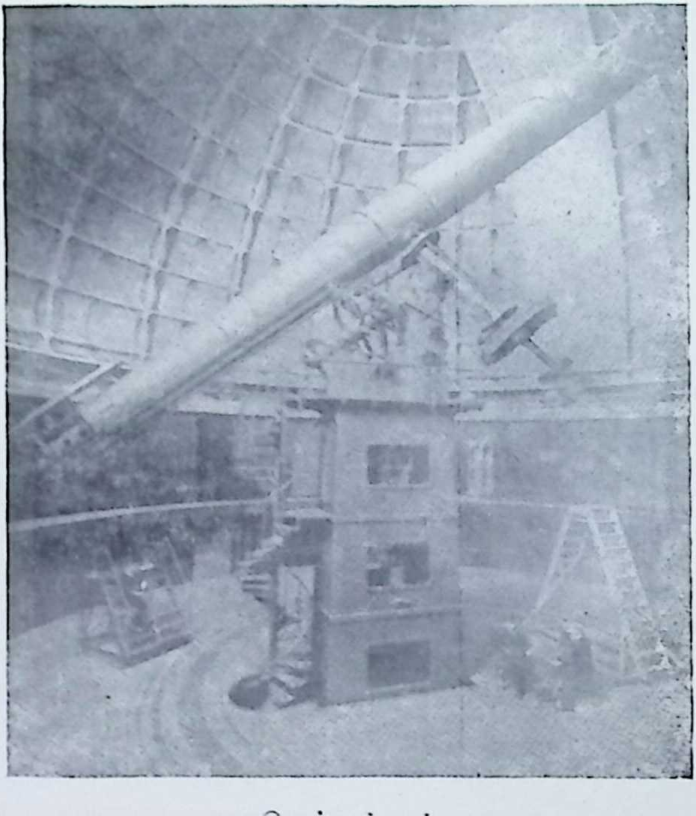
தூரதர்சினி யாரோஹணம்:— தூரதர்சினியாகிய தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி பல அளவினது. நச்சுக்குழல் என நாம் வழங்கிவருவது மிகச்சிறியது. 100 அங்குலக் கண்ணாடியை நோக்க இது சூரியன் எதிர் மின்மினியாகும். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி எவ்வளவு பெரிதாக இருக்கிறதோ அவ்வளவுக்களவு அதிலே தோன்றும் பிம்பமும் உருவிலே பெரியதாகவும், நுட்பமான உறுப்புக்களையும் மிகத் தெளிவாக எடுத்துக் காட்டுவதாகவும் விளங்கும். ஆகையால்,

From Children's Every day Science
by Mr. M. S Subramaniam.



தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி
துருவரேகாரோஹணம் அல்லது உச்சமண்டல அலங்க்ரிப்பு.
(Transit Mounting)

[பக்கம் - 49.



தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி.

நிரக்ஷரேகா ரோஹணம் அல்லது நாடி மண்டல அலங்கரிப்பு

(Equatorial Mounting)

[பக்கம் - 49.

நக்ஷத்திரசாலேயிலுள்ள தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடி என்பது, நம்முடைய மூக்குக்கண்ணுடியைப்போல, மடித்துச்சட்டையில் செருகிக்கொள்ளக்கூடியதல்ல; குதிரைப்பந்தயத்தையும், பந்தாட்டத்தையும் காண்பதற்காக நாம் உபயோகிக்கும் இரட்டைக் குழற்கண்ணுடி (Binoculars) போல வாரிட்டுக் கழுத்திலே தொங்கவிட்டுக்கொள்ளக்கூடியதுமல்ல; கையிலே தூக்கிவைத்துப்பார்க்கக்கூடிய கருவியும் அல்ல; உருவத்திலும் எடையிலும் பெருத்து விலேயுயர்ந்து விளங்குதலால், அதனை வெகு சாக்கிரதையாகப்பயன்படுத்தவேண்டித் தனியிடத்தே அமைப்பர்.

நிரக்ஷரேகாரோஹணம்:—நக்ஷத்திரசாலேகளில், தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடிகளை எவ்வாறு ஸ்தாபிக்கிருர்கள், என்று ஆராய்வது, இன்றியமையாததாகின்றது. இரண்டு விதமாக அமைக்கின்ற வழக்கமுண்டு. வானத்தையும் அதன் காட்சிகளையும், மரம் செடி முதலியன மறைக்காதபடி உயர்ந்த இடத்தே, மூடித் திறக்கக்கூடிய ஒரு வில் மச்சுவட்ட மண்டபம் (Dome) என்னும் கோபுரம் கட்டி, அதனிலே ஒரு உயர்ந்த மேடைமீது அடிவானத்தின் ஓரத்தை, முழுதும் சுழன்று, சுற்றி நோக்கக்கூடிய நிலேயிலே, தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடியை, எத்திசையிலும் திருப்பமுடியுமாறு அமைப்பது ஒருமுறை. இவ்வாறு ஸ்தாபிப்பதனை நாடி மண்டல அலங்கரிப்பு அல்லது நிரக்ஷரேகாரோஹணம் (Equatorial mounting) என வழங்குகின்றனர். இத்தகைய தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடியால் எச்சமயத்திலும் எப்புறத்திலும் நாம் பார்க்க விரும்பிய வானக்காட்சியைக் காணலாம்.

துருவ ரேகாரோகணம்:—மற்றெரு வகையான அமைப்பை உச்சிவட்ட அமைப்பு அல்லது உச்சமண்டல அலங்

கரிப்பு அல்லது துருவ ரேகாரோகணம் (Meridian mounting) என வழங்குகின்றனர். நமக்குநேரே காணும் வானத்தின் உச்சி நிலையான ஒரு புள்ளியை, வட துருவத்தோடும் தென் துருவத்தோடும் சேர்த்து, வானத்தே ஒரு கோடு கிழிப்போமாயின், அக்கோடு உச்சமண்டலத்தைச் சுட்டும். வடதுருவ அடிவானத்திருந்து தென் துருவ அடிவானம் வரை, இந்த நக்ஷத்திரசாலையில், ஒரு பிளவு, உச்சியைப்பற்றி வளைவாகத்தோன்றும் அதன் வழியே, இந்தத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியை, அந்த உச்சஸ்தான மண்டலக்கோட்டை நோக்கினாற்போல, அக்கோடு சென்ற வழியே மட்டும், வடக்கிருந்து தெற்குவரை திருப்பலாம். இவ்வாறு அமைந்துள்ள இக்கருவி, ஆகாயத்தைச்சுட அமைத்த நீண்டதொருபெரிய பீரங்கிபோலத்தோன்றும். உச்சமண்டலமான அந்தத் துருவ ரேகையின் வழியேமட்டும் திருப்பமுடியுமேயன்றி, வேறு பக்கங்களில் அதனைத்திருப்ப இயலாது. பல நாழிகை வரையிலும் காத்திருந்து, எதிர்பார்த்திருந்த கோளம், உச்ச நிலையில் தரிசனம் ஆனவுடனே, மிக விரைவாக அதனை இத் தூரதிருஷ்டியின் வழியே காணவேண்டும். சாதாரணமாய் இவ்வாறு காண்பதற்கு இரண்டு நிமிஷங்களுக்குமேல் அவகாசம் இருப்பது அரிது. அச்சமயத்தைக் கைவிட்டால் மறுநாள் வரையும் காத்திருக்க வேண்டியதுதான். உச்சநிலையைத்தாண்டியபிறகு கோளங்களை இத்தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகொண்டு காணமுடியாது; உச்சநிலையிலன்றி வேறு நிலையைக் காண இக் கருவியைத் திருப்பமுடியாதபடி யன்றோ அமைந்துள்ளது? ‘இவ்வமைப்பில் உச்சஸ்தானத்தை ஒரு கோளம் எப்போது அடைகிறது, எப்போது அதியுச்சநிலையில் ஏறுகிறது, எப்போது உச்சநிலையைக் கடக்கிறது, இந்த



தூரதிருஷ்டிக் கோபுரம் — (Tower Telescope)

[பக்கம் - 51.

வெவ்வேறு நிலைகளை அடைதற்கு எவ்வளவு பொழுதாகின்றது' என்றெல்லாம் கணக்கிடுவதற்கு இக்கருவி பெரிதும் பயன்படுகிறது. 'ஒரு கோளம் உச்சநிலையடைந்தபின், எவ்வளவு பொழுதானபின் வேறொரு கோளம் உச்நிலையடைகின்றது; இவ்வளவு பொழுதாயின், இவை ஒன்றிற்கொன்று எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளன' என்ற இத்தகைய ஆராய்ச்சிக்கும் இத்தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி இன்றியமையாததேயாம். நாழிகையை ஸ்புடம் செய்து, பொழுதைச் சரிவரத் திருத்தி விளக்குவதற்கும் இக்கருவி சிறந்த துணையாகும் நாள்தோறும், சூரியன், சந்திரன், முதலிய கோளங்கள் ஆகாயத்தில் நிலைமாறுவதை, இக்கருவி, மிகத் தெளிவாக நமக்கு எடுத்து விளக்கும். ஒளிமிக்க நக்ஷத்திரங்களை ஆராய்வதற்கும், இக்கருவியை, வான சாஸ்திரிகள் உபயோகிக்கின்றனர்.

தூரதிருஷ்டிக்கோபுரம் (Tower Telescope) :— தூரதிருஷ்டிக்கண்ணாடியை எவ்வளவு பெரியதாகச் செய்யக் கூடுமோ, அவ்வளவு பெரியதாக மேனாட்டார் செய்துகொண்டே வருகின்றனர். ஒரு நக்ஷத்திர சாலையின் பெருங் கோபுரத்தையே ஒரு தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியாக இக்காலத்தறிஞர்கள் செய்து அமைத்துள்ளார்கள். இதனைத் தூரதிருஷ்டிக் கோபுரம் என வழங்குகின்றனர்.

தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியும், சூரிய ஆராய்ச்சியும்:— தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகளைக் கொண்டு சூரியனைப் பரீக்ஷிக்க வேண்டுமாயின், அக்கருவியை அப்படியே உபயோகிக்க முடியாது. இதிலே நாம் காணும் சூரிய விம்பம் மிகச்சிறியதாய் இருப்பினும், ஒளியோ, பன்மடங்கு மிக்குத்திகழ்கின்றது. அத்தகைய உருவத்தை நேரே நோக்குவோமாயின், நமது

கண்கள் கெட்டுப்போய்விடும். இஃதன்றியும், சூரிய கிரணங்கள், ஒளியை மட்டுமன்றிச் சூட்டையும் உடன்கொண்டு பரவுகின்றன. ஆகாயத்தே பரந்து வருகின்ற உஷ்ணக் கிரணங்களை ஒருமுகமாகக்குவிப்போமாயின், அங்கு உண்டாகின்ற உஷ்ணம், மிகவிரைவில் அக்கண்ணாடியையும் உடைத்தெறியும். சிறுபிள்ளைகள், நண்பகலில், தம் நண்பர் கையிலே துவரம் பருப்பை எடுத்துக் காட்டுவதாகக் கூறியாடுகிற விளையாட்டு ஒன்று உண்டு. பழப மூக்குக் கண்ணாடியின் வில்லை ஒன்றை எடுத்து, நம்பிவந்த நண்பரின் புறங்கைமீது வெயிலிலே பிடிப்பர். சூரியனுடைய கிரணத்தை ஒரு முகப் படுத்திக் கைமீது வீழ்த்தியபோது, சூரியனுடைய பிம்பம் கொழுந்து விட்டெரியும் அக்கினித் துண்டுபோலச் 'சுறீல்' என விழும். சிறிது பொழுது, அப்படியே வெயிலில் கையை வைத்திருந்தால், கொப்புளம் எழும். அதைக் கண்டு "ஈதோ! துவரை, ஈதோ! துவரை" எனச் சிறுவர் எல்லாம் கை கொட்டி யாடுவர். அந்தச் சூரியவிம்பத்தின் உஷ்ணத்தினை அறிய விரும்பினால், அவ்வாறு ஒருமுகப் படுத்திய பிம்பத்திலே, மண்ணெண்ணெயில் தோய்த்த ஒரு சிறு பஞ்சை வைக்க வேண்டுவதுதான். உடனே, அது தீப்பிடித்தெரியக் காண்போம். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே சூரியனை நேரே கண்டால், இவ்வாறு கண்கெடுவதோடு, கண்ணாடியும் உடைந்து போகும். ஆகையால், தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியைச் சூரிய ஆராய்ச்சி செய்கின்ற காலத்தில் கதிரவன் ஒளி, இக்கருவிக்குள் பிரவேசிப்பதன் முன்னர், சுத்தமான பளிங்கினாற் செய்த கறுப்பு ஒளி விலக்கிகளைக் கொண்டு, ஒளியின் பெரும் பகுதியை மழுக்குவது இன்றியமையாததாகும். சந்திரன், நக்ஷத்திரம், கிரகங்கள் முதலிய

வற்றைத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியால் பார்ப்பதற்கு இவ்வாறு முன்னெச்சரிக்கையாக இருக்கவேண்டிய அவசியம் இல்லை. நேரே ஓடும் சூரிய ஒளியன்றோ தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியை நமக்குத் தந்துளது. அதனுதவிகொண்டு அதனைக் காண்பதும் ஒரு வியப்பே யன்றோ?

நேரறி வாக நிரம்பிய பேரொளி
போரறி யாது புவனங்கள் போய்வரும்
தேரறி யாத திசையொளி யாயிடும்
ஆரறி வாரிது நாயக மாமே.

திருமந்திரம்.

IV. ஆராய்ச்சிக் கருவிகள்

புரிவின்றி யாக்கைபோல் போற்றுவ போற்றிப்
பரிவின்றிப் பட்டாங் கறியத்—திரிவின்றி
விண்ணிவ் வுலகம் விளக்கும் வினைவெல்லாம்
கண்ணி யுரைப்பான் கணி.

புறப்பொருள் வெண்பாமாலை.

துணைக் கருவிகள்:— தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடிகளைச் செவ்வனே பயன்படுத்தச் சில உபகருவிகள் உள்ளன. இவற்றையும், மேலே ஐயனரிதனர் கூறுகின்றபடி, வானசாத்திரிகள், தம் யாக்கையே போலப் போற்றி வருகின்றனர். தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடி, தூரத்திலுள்ளதை அருகே கொண்டு வந்து காட்டும். அதனுல், அத்தூரப்பொருளின் வடிவத்தையும், உருவத்தையும், இயக்கத்தையும், இருப்பையும் அறியலாம். அவ்வாறு காணப்படும் பொருள் எதனுலாகியது? அங்கே இருப்பது இரும்போ? பொன்னே? நீரோ? ஜலமூலவாயுவோ? மற்று ஏதோ? அஃது எவ்வளவு சூடாக இருக்கிறது? இவற்றை யறியவும், நமது மனம் அவாவுகின்றது. இத்தகைய ஆராய்ச்சிக்குத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி மட்டும் போதாது. வேறு சில துணைக்கருவிகள் வேண்டும்.

ஒளி உடைக்கும் கருவி (Spectroscope):—நாம் காணும் பொருள் எதனுலாயது என்று எவ்வாறு அறிவது? ஒளியாராய்ச்சியாளர்கள், இதனை, மிக எளிதில் கண்டுபிடித்துவிடுகின்றனர். ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் ஒவ்வொரு வகையான சிறப்பொளி உண்டு. ஆகவே அப்பொருளின் நின்றும் வரும் ஒளியை ஆராய்வோமானல் அப்பொருளில் என்ன என்ன இயற்பொருள்கள் (Elements) உள்ளன என

அறுதியிட்டுக் கூறலாம். ஒளியானது, வானத்தே குறுக் கலைகளாகப் பரவி வருகின்றது. இந்த அலைகளின் நீளத்திற் கேற்றவாறு, ஒளிகள் மாறுபடுகின்றன. அலைகளின் நீளம் மாறமாற ஒளியும் மாறும்; எனவே, இவ்வொளி பேதங் களுக்குக் கணக்கே இல்லை என்பதாயிற்று. ஆனல் இவற்றிலே ஒரு சிலவே ஊனக் கண்ணுக்குப் புலனுகின்றன. மற்ற வற்றைத் துணைக் கருவிகள் கொண்டே ஆராய்தல் வேண் டும். நாம் வெள்ளொளி என்று வழங்கி வருவது, ஒரே ஒளியாகக் காணப்படினும், அஃது ஒரே ஒளியல்ல; பல ஒளி களின் சேர்க்கையே யாகும். அலையளவுகள் வேறுபட்ட (Rays of different wave lengths) பல ஒளிக்கற்றைகள் சேர்ந்ததே வெள்ளொளியாம். இதனை, நியூடனே, முதன்முத லாகக் கண்டவர். பல ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், இப்பெரியார் இருட்டறையினுள் நுழைந்த சூரியக்கதிர் ஒன்றை, முப்பட்டைப் பளிங்கின் ஒரு பக்கத்தே தாக்கச்செய்து, மறுபக்கமாகச்சென்று சுவரின்மீது வீழச் செய்தார். ஈதும் கண்ணுடி வில்லையின் வழியாக விழும் சூரிய பிம்பம்போல இருக்கும் என எதிர்பார்த்தார். ஆனல், அத்தகைய சூரிய பிம்பத்தைக் காணவில்லை; இந்திர தனுசைப்போன்ற பிம்பத் தைக்கண்டு வியப்படைந்தார். வானவில் போன்ற இத் தோற்றத்திற்கு ஒளி வரிசை (Spectrum) என்று பெயரிட் டார். இவ்வொளி வரிசையில் ஒன்றின் பக்கத்தில் ஒன்ருக, முறையே சிவப்பு நிறமும் (Red), கிச்சிலி நிறமும் (Orange), மஞ்சள் நிறமும் (Yellow), பச்சை நிறமும் (Green), நீல நிற மும் (Blue) அவிரி நிறமும் (Indigo) நீலோற்பல நிறமும் (Violet), வான வில்லிற் காணப்படுவது போல,வெகு இரம்மிய மாக விளங்கின. இதன் பின்னர், இவர், இம்முப்பட்டைப்

பளிங்கை அமைத்து, ஒரு கருவி செய்தார். அதனையே முப்பட்டை ஒளியுடைக்குங் கருவி என்பர். இதனை ஒளியுடைப்பான் என வழங்கலாம். முப்பட்டைப் பளிங்கின் வழியே செல்லும் ஒளியானது, உடைந்து வானவில்லின் நிறத்தைத்தரும் என்பதை அறிந்த நமது நாட்டினர், முற்காலத்திலேயே, இம் முப்பட்டைப் பளிங்குகளைப் பல உருவங்களாகச் செய்து, கோத்து, விளக்குகளைச்சுற்றிலும் கட்டி, அலங்காரம் செய்து வந்தார்கள். இதைச் சாதாரண வழக்கில் 'லஸ்தர்காய்' (Lustre Fruits) என்று கூறுகின்றனர். இப்பட்டைகளின் மேன்மையாலேயே வைரக்கல்லும் பல நிறங்களோடு சொலிக்கின்றது. ஆகையால் ஒளியுடைப்பானில் முக்கிய பாகம் முப்பட்டைப் பளிங்கே யாகும். இதனுள்ளே நுழையும் வெள்ளொளி, உள்ளே புகும்போதும் வெளியே வரும்போதுமாக, இருமுறை மடங்கி வக்கிரிப்பதோடு (Refracted), அதனுள்ளிருக்கும் ஒளிக்கூட்டமும் நிலைகுலைந்து சிதறிப் போவதால் (Dispersed), வானவில்போன்ற எழுநிற வரிசை தோன்றுகிறதென விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் விளக்குகின்றனர். ஒருசாதாரணமான முப்பட்டையினுல் உண்டாகின்ற நிறவரிசை, கலப்பின்றிச் சுத்தமாகவும் (Pure), வரையறுக்கப்பட்ட நிற எல்லைகளோடும் விளங்குவதில்லை. ஆகையால், அதனைத் தூரதிருஷ்டியைக் கொண்டும், ஒளிவட்டவில்லையைக்கொண்டும், செப்பனிட்டுத் திருத்தவேண்டும். இவ்வாறு திருத்தியபின் தோன்றும் நிறவரிசைகள், ஒளிமூலத்திலுள்ள பொருள்களுக்கேற்றவாறு, ஊர்த்துவ புண்டரங்கள் போன்ற நேர்க்கோடுகளாய் (Vertical lines)விளங்குகின்றன. அக்கோடுகளில் முக்கியமானவற்றைக்கொண்டு, ஒளியின் மூலத்தில், இவ்விப்பொருள்கள் உள்ளன என்று

நாம் நிர்ணயிக்கலாம். சூரிய வெளிச்சத்தை உடைத்து நோக்கின், பல்லாயிரக்கணக்கான இக்கோடுகளைக்காண்கிறோம் (Fraunhofer Lines of the Solar Spectrum). இவற்றை ஆராய்ந்தே, சூரியனில் இன்ன இன்னபொருள்கள் உள்ளன என்று ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுகின்றனர்.

ஒளிபுரட்டும் கிராதி (Diffraction grating) :—ஒளி உடைப்பானின் வழியே தோன்றும் நிறவரிசை பெரியதல்ல. ஒளியலைகளோ கணக்கற்றன எனக்கண்டோம். ஓர் ஒளியலைக்கும் மற்றோர் ஒளியலைக்கும் வேற்றுமை சிறிதாக இருப்பின், ஒளி உடைப்பான் காட்டும் நிறவரிசையில், அவ்வேற்றுமையைத் தெளிவாகக் கண்டு அறுதியிட்டுக் கூறமுடியாது. இவ்வாராய்ச்சிக்கு, இவ்வொளிவரிசையைப்பெரிதாக்கிக்காணுதல் வேண்டும். இவ்வாறு செய்வது, இவ்வொளி புரட்டும் கிராதியேயாகும். இந்த ஒளி புரட்டி, அற்புதக்கருவியாயினும் செய்வதற்கு அரியதல்ல. இஃது இருவகையாகும். ஒரு கண்ணாடியின்மீது, ஒரு சிறு வைரம் புதைத்த நுனியையுடைய ஆணியைக் கொண்டு, ஒரு அங்குலத்துக்கு 15000 முதல் 30000 வரை, சரிதூரமான (Equidistant) கோடுகளை நேருக்கு நேர் (Parallel) வரைவோமானால், அஃது ஒருவகை ஒளிபுரட்டும் கிராதியாகும். இவ்வாறு, பளிங்கினால் செய்தவற்றை, ஊடுருவு ஒளிபுரட்டி (Transmission grating) என வழங்குகின்றனர். ஸ்பெகுலம்(Speculum) என்னும் ஒருவகை வெங்கலத்தை மேடுபள்ளமின்றிச்சமமன்செய்து, வழவழப்பாக மெருகிட்டு, அதன்மீது மேற்கூறியவாறு கோடுகளைக் கீறினால், அது மற்றொருவகை ஒளிபுரட்டியாகும். இஃது உள்வளைந்திருக்கும்(Concave Grating); இதனைப் பிரதிபிம்ப ஒளி புரட்டி (Reflection Grating) என வழங்குகின்றனர்.

ஒளிபுரட்டுப்கிராதியை,ஒளிபுரட்டும்படிக்கட்டு என்று கூறுவதும் பொருத்தமாகும்.எழு போர் வீரர்கள் ஒருவரிசையாகக் கைகோத்துக்கொண்டுல்லாசமாக ஒருங்கே,நாடகமேடைக்கு நடந்து செல்வார்களானல், அவர்கள் எழுவரும்,ஒரே கோட்டில் இருப்பர் அன்றோ? அவர்கள்நாடிய அரங்கின்மீது ஏறிச் செல்லக்கீழிருந்து மேலேசெல்லும் படிக்கட்டுகள், மிக அகலக் குறைவாகவும், குட்டையாகவும் இருக்குமாயின், இவ் வெழு நண்பரும் ஒருங்கே ஏறுதல் இயலாது அன்றோ? இவர்கள் எழுவரும் வேறுபிரிந்து, பருத்துக் கொழுத்துள்ளவன் பின்னேயும், இளைத்து மெலிந்துள்ளவன் முன்னேயும், மற்றையோர், அளவுக்கும் பருமனுக்கும் ஏற்றவாறு இடையேயுமாய், இப்படிக்கட்டுகளில் ஏறுவர். அஃதேபோல, வெண்ணிறமாய் விளங்கும் எழுவகை நிறக்கூட்டங்கள், நமது பரிசோதனை அரங்கிலே ஏறும்போது, ஒழுங்கு தடுமாறுவதற்காக ஏற்படுத்திய கருவியே, இந்த ஒளிபுரட்டியாகும்.

இரண்டிற்குமுள்ள வேற்றுமை:-ஒளிபுரட்டி மூலமாகவும் ஒளியானது உடைந்து எழு நிறங்களாய் விங்குகிறது. ஒளியுடைப்பானும், ஒளிபுரட்டியும், ஒளியுடைக்குங் கருவிகளேயாயினும், இவற்றால் உண்டாகும் நிறவரிசைகளில் தராதர பேதமுண்டு.முப்பட்டைப் பளிங்கினல் உண்டாகும் எழுநிற பிம்பமோ ஒன்றேயாகும். ஒளிபுரட்டியிலோ, வெளிச்சம் பாயுமிடத்திற்கு இருபுறத்திலும், கணக்கற்ற (Infinite) பிம்பங்களை, ஒன்றின் பக்கத்தில் ஒன்றாகக்காண்கிறோம். இந்தப் பிம்பங்கள், ஒளிதாக்கும் இடத்தினின்று தூரச்செல்லச் செல்ல, அகன்று பெரிதாய்த் தோன்றுகின்றன; அவ்வொளிகளிலுள்ள கோடுகளும் விரிந்து விளங்குகின்றன. இவற்றிலே ஒளியலைகளின் வேறுபாட்டைத்தெளிவாகக்காண

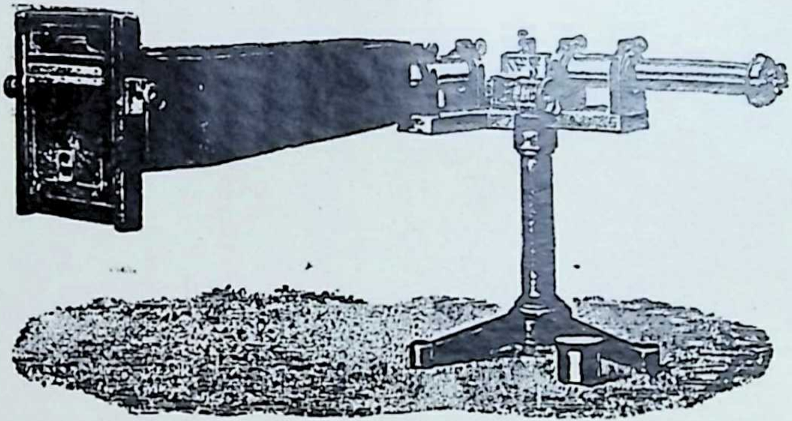
லாம். இதனால், முப்பட்டைப் பளிங்கைக் காட்டிலும், ஒளி புரட்டி, சிற்சில வகையான நிறவரிசை ஆராய்ச்சிக்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

புகைப்படப்பெட்டி (Photographic Camera):— அநேக காலம் உழைத்தபின், அக்கருவிகளால் நாம் காணும் காட்சி, நமதுகண்ணை அவற்றினின்று எடுத்தவுடன் மறைந்து விடுகிறது. இஃதன்றியும், ஏதேனும் ஒன்றை இடைவிடாது தொடர்ந்து, சிலநேரம்வரை, பார்த்துக்கொண்டே இருந்தால் நமது கண்கள் களைத்துப் போய்விடுகின்றன (Fatigue). அவ்வாறு களைப்படைவதினால், உண்மைத் தோற்றம், சில சமயங்களில், மாறினாலும் மாறும். நாம் கண்ணாற்காணும் காட்சியை, அயலூரிலிருக்கும் நண்பர்களுக்குக் காட்டவுமியலாது; பின்னே வருவோரைக் காணச்செய்யவும் இயலாது. தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகளும் அதன் துணைக் கருவிகளும் கொடுத்தருளும் காட்சி, இவ்வாறு சிலகாலம் வரையில் நிலைத்திருந்து, சில சமயங்களில் சில நிமிஷங்களுக்குள் மாறி விடுகிறது. மறுபடியும் அப்பிம்பத்தைக் காணப் பல நாட்கள் சென்றாலும் செல்லும். சில நக்ஷத்திரங்களிலிருந்து வரும் வெளிச்சம் மிகக்குறைவு. சிவப்பிற்கு இப்பாலுங், நீலோற்பல நிறத்திற்கு அப்பாலும் உள்ள எல்லைகளில் (Infra-red and ultra - violet regions) விளங்கும் ஒளிகள், ஊனக் கண்ணுக்ககப்படாத அலையளவுள்ளவை. அவற்றைக் கண்ணாலே காணமுடியாது. அவற்றையும், அவற்றிற்கென்று ஏற்படுத்திய புகைப்படத் திரைகளால், புகைப்படம் பிடித்துக் காணலாம். நமது வானசாஸ்திர ஆராய்ச்சிக்கு வரும் பிம்பங்கள் எத்தன்மையவாயினும், புகைப்படம் பிடிப்போமாயின், அவை, என்றும் நிலைத்திருக்கும். நாமும் பின்னே

அமைதியாக ஆராயலாம்; பிறர்க்கும் காட்டலாம்; பின்னே ரும் ஆராய்வதற்கு, அஃதே உதவும்; உண்மைத் தோற்றம், இவற்றிலே, களைப்பால் மாறப்போவதில்லை. இதனையறிந்த வான சாஸ்திரிகளும், விஞ்ஞான சாஸ்திரிகளும், அநேக ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே, புகைப்படங்களை உபயோகிக்கலாயினர். புகைப்பட வேலையை, வெகு சீக்கிரத்தில், தேக கஷ்டம் அதிகமின்றியே, செய்து முடிக்கலாம். கருவி வழியே, நேரே, கண்ணிற் கண்ட வடிவங்களைவிடப்புகைப்பட உருவங்கள், இவ்வாறு பெரிதும் பயன்படுகின்றன. இக்காலத்தில் வர்ணங்களுடன் புகைப்படம் பிடிக்கத்தக்க கருவிகள் ஏற்பட்டுள்ளன. அவற்றை, நாம் பயன்படுத்துவோமாயின், ஓவியக்கலையே அவசியம் இல்லையாம். ஆகையால், இக்கருவிகளை நமது நக்ஷத்திரசாலையில் அப்போதைக்கப்போது உபயோகிப்பது, ஆராய்ச்சிக்கு இன்றியமையாததாகும்.

ஒளிவரிசைச்சாதனங்கள் (Spectro-graph) :— ஒளியுடைக்கும் கருவியின் வழியே கண்வைத்துப் பார்க்குமிடத்தே, திருஷ்டிஸ்தானத்தில் ஒரு புகைப்படப்பெட்டியை அமைப்போமாயின், அஃதே ஒளிவரிசைச்சாதனமாம். (Spectro-graph or Spectrum recorder). இதற்கு ஒளிவரிசைப் படம்பிடிப்பான் எனப் பெயரிடலும் தக்கதே. நட்சத்திர சாலைகளில் நாம் காண்கிற காட்சிகளை, இந்தக் கருவியின் உதவியால், புகைப்படம் பிடிக்கலாம். இவ்வேலைக்கு உபயோகிக்கின்ற புகைப்படத்திரைகள் (Photographic Plates) எல்லா வகையான அலையளவுள்ள ஒளிகளையும் படம் பிடிக்கக்கூடியனவாக இருத்தல் வேண்டும்.

சூரிய ஒளிவரிசைச்சாதனம் (Spectro heliograph):— இத்தகைய அமைப்போடே, சூரிய ஆராய்ச்சிக்கென ஹேல்



ஒளிவரிசைப் படம் பிடிப்பான் — (Spectrograph)

[பக்கம் - 60.

(Professor Hale) என்பவர், சூரிய ஒளிவரிசைச் சாதனத்தைச் செய்துள்ளார். இதற்கு ஒளிவரிசைப்படம்பிடிப்பான் எனப் பெயரிட்டாலும் பொருந்தும். இதனுதவியால் ஒருநிற வொளியிலே (Monochromatic light) சூரியனுடைய உருவப் படத்தைப் பிடிக்கலாம். இத்தகைய கருவியொன்று வில்சன் மலைச் சூரிய நக்ஷத்திரசாலையில் (Mount Wilson Solar Observatory) இருக்கிறது. 190?-ம் வருஷத்தில் எர்க்ஸ் நக்ஷத்திரசாலையில் (Yerkes Observatory, Wisconsin) முதன் முதலாக இத்தகைய கருவிகொண்டு, ஜலவாயு ஒளியிலே (Hydrogen light) சூரியனுடைய படத்தைப் பிடித்தனர். இவ்வகைக் கருவியைக்கொண்டே கென்உட் நக்ஷத்திரசாலையில் (Kenwood Observatory, Chicago) சூரியனிலுள்ள மிகப் பிரகாசமான வெள்ளைத் திட்டுகளை (Flocculi)க் கண்டுபிடித்தனர்.

சூரிய ஒளிவரிசைத் தரிசனி (Spectro - helioscope):— சூரிய ஒளிவரிசைப் படம் பிடிப்பானில் சிற்சில மாறுபாடுகள் செய்தால், கண்ணுக்குப் புலப்படாத காட்சிகளைக் கண்களாற் காணலாம். இக் கருவியைச் சூரிய ஒளிவரிசை தரிசனி என வழங்குகின்றனர். இச்சூரிய ஒளிவரிசை காட்டியின் உதவியால் சூரியப் பிழம்பு முழுவதையும் அதிவிருந்து வீசியெழும் சுடர்களையும், சில நிமிஷ காலத்திற் காணலாம். தற்காலத்தில், நக்ஷத்திரசாலைகளிலே, இக்கருவியைக்கொண்டு பல அரிய ஆராய்ச்சிகளைச் செய்து வருகின்றனர். அவ்வாராய்ச்சிகளின் பயனாக, நமது பூவுலகிற் காணும் செவ்வான ஜோதி, காந்தப் புயல், ஆகாசக்கிறி (atmospherics) முதலிய மின்சார இயக்கங்களின் மூலகாரணங்களைக்கூடிய சீக்கிரத்தில் நாம் கண்டுபிடித்தல் கூடும்.

ஒளி உறிஞ்சு நிறவரிசை (Absorption spectrum):—தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியால் காணுதற்கரிய சில உண்மைகளை, ஒளியுடைப்பான் உதவியால் கண்டுபிடித்தனர். சூரியனுடைய ஒளிவரிசையை, இக்கருவி வழியே காணும்போது, அது தொடர்ச்சியாயிராமல், சில ஒளிகளை உறிஞ்சிக் கொண்டு விளங்கக் காண்கிறோம். இதனை ஒளி உறிஞ்சு நிறவரிசை (absorption spectrum) என வழங்குவர். எனவே, ஒளியைக் கிரகிக்கின்ற, இந்த இயல்பு, சூரியப் பிழம்பைச் சுற்றிலுமுள்ள இடத்தினுடையே இயல்பாதல் வேண்டும். சூரியனைச் சுற்றியுள்ள வாயு மண்டலத்திலே நிறைந்து பிரகாசிக்கின்ற ஆவிபோன்ற வாயுப் பொருள்கள், இவ்வாறு ஒளியை உறிஞ்சுகிறதாதல் வேண்டும். இப்படி விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள், இந்தக் கருவியின் உதவியால், ஒரு முடிவிற்கு வந்துள்ளார்கள். சூரியனைச்சுற்றியுள்ள பொருள்கள் இவ்வாறு ஒளியையும் சூட்டையும் குறையச் செய்தலை யுணர்ந்த பண்டைத் தமிழோர், "பல முனிவர்கள் சூரியனோடே ஓடிச் சூட்டால் உலகம் அழியாதபடியும் ஒளியால் நாம் குருடாகாதபடியும் அவற்றைத் தம்மீது தாங்கிக் கொண்டு தமக்கென வாழாப் பிறர்க்குரியாளராகத் திரிகின்றனர்" எனப் புனைந்துரைத்தனர்.

'நிலமிசை வாழ்நர் அலமரல் தீரத்
தெறுகதிர்க் கனலி வெம்மை தாங்கிக்
காலுண வாகச் சுடரொடு கொட்கும்
அவிர்சடை முனிவர்' புறநானூறு.

என்ற பாடலைக் காண்க. நமது பூமியில் உள்ள பல தாதுக்கள் (Elements) சூரியனிலும் இருக்கவேண்டும் என்று இக்கருவியின் உதவியால் அவர்கள் கண்டுபிடித்த

னர். இத்தகைய ஆராய்ச்சியின் பயனாக, பூமியில் உள்ள சுமார் எழுபது தாதுக்களைச் சூரியனிலே இது வரையும் அவர்கள் கண்டுள்ளார்கள். இவ்வாறு கண்டு பிடித்துள்ள பொருள்களில், சூரியவாயு (Helium) என்பதும் ஒன்று. அது, பூமியிலே உள்ள தன்னியக்கமற்ற (Inert Gas) பஞ்ச வாயுக்களில் ஒன்றாகும். இதனைக்கண்டு பிடித்தபிறகு, இத னால் மிக்க பயன் ஏற்பட்டுள்ளது.

சூரிய உஷ்ணமானி:—(Pyroheliometer) சூரியனைக் காணுதற்கு, நமது ஊனக் கண்கள் போதா; ஆனால், இக் கருவிகளோ, நுட்பமான பொருள்களையும், நமக்கு எளிதிலே காட்டிவிடுகின்றன. மற்றைப்புலன்களால் அறிவனவற்றையும் ஆராயவேண்டாவா? நமது பஞ்சேந்திரியங்களில் சூரியனைக் கண்டறிவது கண் என்றும், உற்றுணர்வது மெய்யென்றும் யாவரும் அறிவர்.

மக்கண்மெய் தீண்ட லுடற்கின்பம் மற்றவர்
சொற்கேட்டல் இன்பம் செவிக்கு.

என்பர் திருவள்ளுவர். சூரியனைக் காண்கின்ற இன்பத்தை விட, அத்தந்தை, மக்களாகிய நம்மைத் தன் வெயிற்கரங்கள் கொண்டு தழுவியபோது, நாம் உற்றறியும் இன்பமே அதிகம். இவ்வின்பம் இன்றேல், நாம் உயிர்பெற்று வாழ்வது அரிதா கும். சூரியன் பொழிகின்ற கதிர்களில் வெளிச்சமும் சூடும் இருத்தலோடு, ஒருவகை உற்சாகத்தைத்தரும் ஆற்றலும் (Energy) இருக்கிறது. இவ்வுற்சாகத்திற்கு மூலாதாரமாய் நிற்கும் பொருள், சூரியனிலிருந்து பாயும் சுடுகதிர்களே யாகும். எனவே சூரிய உஷ்ண ஆராய்ச்சி, மிக இன்றியமை யாததாகும். இதனை எவ்வாறு செய்து வருகின்றனர் எனக்காண்போமாக.

சூரிய உஷ்ணமளத்தல்:—சூரிய உஷ்ண ஆராய்ச்சிக் கருவியை உஷ்ணமானி என்பர். இதனை உலக வழக்கின்படி சூடளந்தான் என வழங்கலாம். சூரியனுடைய சீதோஷ்ண நிலைமை (Temperature) எத்தகையது என்று ஆராய்வது, நம் நிலவுலகிலே ஆராய்கின்ற முறையின்படி அல்ல. வீட்டிலே ஜுரத்துடன் படுத்திருக்கும் ஒருவனுடைய தேகத்தின் உஷ்ண நிலை எவ்வாறு உள்ளது என்று பார்க்க வேண்டுமானல், நாம் சுரமளந்தானை (Clinical Thermometer) அவன் வாயிலே வைத்துப் பார்ப்பதுபோலச் சூரியனுடைய வாயில் வைத்து, அதன் சீதோஷ்ண நிலைமையை அறிய, ஒரு கருவியும் நமது நிலவுலகத்தே இல்லை. பூமியவ்வளவு பெரிய ஒரு கருவியை, நாம் அங்கே எப்படியேனும் முயன்று கொண்டு சென்றாலும், சூரியனுடைய நாவிலே பட்ட மாத்திரத்தில், அக்கருவி, கருகி, உருகி, நீருகிவிடும். இவ்வாறிருக்க, சூரியனுடைய சீதோஷ்ண நிலையை, விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் கண்டுபிடித்திருப்பது, இந்திர ஜாலச் சூழ்ச்சிதானோ என, நமக்கு ஐயம் எழலாம். வான சாஸ்திரிகள் ஒவ்வொருவரும், கணிதத்தில் வல்லவர்கள். ஆதலின் இவர்கள் செய்வது கணித வித்தையேயன்றிக் கண்கட்டி வித்தையன்று. இயற்கையில் அமைந்த சில சட்டங்களைக் கண்டுபிடித்து அச்சட்டங்களின் உண்மைகளைப் பரீக்ஷித்துப் பின்னர், சூரியனுடைய சீதோஷ்ணநிலையை ஆராய, அவற்றைக் கையாண்டு கணிக்கின்றனர். அக்கணக்குகளைக்கொண்டு, மிக எளிதிலே, சூரியனது சூட்டினை அளந்தறியலாம். இம்முறையைச் சுருக்கமாக ஆராய்வோமாக.

சூரிய ஒளி பரவுதல்:—சூரியனிலிருந்து வெளிவருகிற வெளிச்சம், ஒரு தீபத்திலிருந்து வருகிற வெளிச்சத்தைப்

போலவே பாவுகிறது. ஒரு சிறு குழந்தை வாயிலே வைத்து ஊதிப்பெருக்கும் வாயுகூண்(Toy balloon)டின் வெளிப்புறம், எவ்வாறு பெருகிக்கொண்டே வருகிறதோ, அவ்வாறே இவ் வெளிச்சமும் பரவிப் பெருகுகிறது. சூரியனிலிருந்து வெளி வந்து, இப்பாரின்மீதுதாக்கும் உஷ்ணசக்தி, சூரியனிலிருக்கும் உஷ்ணத்திலே மிகமிகச் சிறிய பகுதியேயாகும். $\left[\frac{1}{120,000,000}\right.$ அதாவது] பன்னிரண்டு கோடியில் ஒன்று, என்று கணக் கெடுத்திருக்கின்றனர். அங்கிருந்து பூமியில் வந்து தோன்றும் வெளிச்சமோ, அங்கிருக்கும் வெளிச்சத்தில் இருநூறு கோடியிலே ஒரு பகுதியாகும். $\left[\frac{1}{2000,000,000}\right]$ இவ்வாறு சூரிய உஷ்ணத்திலே இம்மியளவினதாக இருக்கவும், இந்த இளஞ்சூட்டில் வேனிற் காலத்தே நாம் படும்பாட்டை என்ன என்பது! வேனில் வெயிலை இளஞ்சூடென்றால், சூரியனிலிருக்கும் மகா சக்தியாம் பெருஞ் சூட்டை என் என்பது!

ஆரறி வார், எங்கள் அண்ணல் பெருமையை?
யாரறி வார்இந்த அகலமும் நீளமும்?
பேரறி யாத பெருஞ்சுடர் ஒன்றதின்
வேரறி யாமை விளம்பு கின்றேனே.

என்று திருமூலர் பாடுவது, இந்த மகா சத்திக்கும் ஒக்கும் அன்றோ? எல்லையற்ற இப்பெருஞ்சக்தி, இடைவிடாது ஒழுங்காகச் சூரியனிலிருந்தும் பரவி வருகிறது. அஃது எங்கே போகிறதோ, எவ்வாறாகிறதோ நாம் அறியோம். ஆயினும், நமது பூமியிலே வரையறுத்ததோர் சிறியபாகத்தில் ஒரு வினடி நேரத்திற்குள் வந்து தாக்கும் சூரிய உஷ்ணத்தின்

சக்தியை, இவ்வளவினது என்று அளந்தறிந்து, கணக்கெடுப்போமாயின், சூரியனிலிருந்து ஒரு நிமிஷ காலத்திலே பாய்கிற சக்தியை, எளிதில் கணக்கிட்டறியலாம். இந்தக் கணக்கு முறைப்படி, சூரியனுடைய சூட்டின் அளவையும் கண்டு பிடிக்கலாம். இவ்வாறு செய்ய உதவும் கருவியே, சூரிய உஷ்ணமானி. இந்தச் சூரியச் சூட்டளந்தானைக் கொண்டு சூரியனுடைய உஷ்ணம், 6000 சுழி (டிகிரி Degree) என்று விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் நிர்ணயித்துள்ளார்கள்.

கருவிகளும், சூரிய ஆராய்ச்சியும்:—இவ்வாறு சூரிய ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படும் கருவிகள், பலதிறமாகப் பல்கித் திகழ்கின்றன. ஊனக்கண்கொண்டு காணலாகாதனவற்றைத் தூரதிருஷ்டிக்கண்ணாடிகொண்டு காண்கின்றோம். தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடிகொண்டு அறியலாகாத பொருள்களின் இயல்புகளை, ஒளியுடைப்பானால் ஆராய்ந்து அறிகிறோம். ஒளியுடைப்பானால் தெளிவாக விளங்காத அலையளவுகளை, ஒளிபுரட்டி வழியே, தெளிவாகக்கண்டு அளக்கின்றோம். இக்காட்சிகளை, நிலையாக, நிலைபெறுத்தவேண்டிப் புகைப்படம் பிடித்து வைக்கின்றோம். ஒளி உடைப்பானையும், புகைப் படம்பிடித்தானையும் ஒன்று சேர்த்து, ஒளிவரிசைப் படம் பிடிப்பானாக உபயோகிக்கின்றோம். இஃதன்றியும் நம் மெய்யைத்தாக்கும் உஷ்ணகிரணங்களைக் கொண்டு, ஆதித்தனுடைய உக்கிரத்தையும் உஷ்ணத்தையும் சூரியச் சூடளந்தானால் அறிகின்றோம். இக்கருவிகளில் ஒன்றாலாகும் வேலை, மற்றொன்றால் நடக்கும் வேலைக்குத் துணையாகிவர, இவையனைத்தும் ஒருங்குசேர்ந்து ஒன்றாய்ச் சூரியனியல்பை ஆராய்ந்து வருகின்றன. இவ்வாராய்ச்சி, இவ்வாறு பன்முகமாகப் பரந்து, நாளுக்கு நாள் வளர்ந்து வருகிறதேயன்றி,

ஒரு முகமாகச் சுருங்கி முடிந்தபாடில்லை. வழங்கு ஒளியாயத்துள் (Spectrum) ஆகிநின்ற மாமணிச் சோதியை, உள் நின்ற சிவன் ஆராயும் முறை ஈதாகும்.

உளங்கொளி யாவதென் னுண்ணின்ற சிவன்
வளங்கொளி யாநின்ற மாமணிச் சோதி
விளங்கொளி யாய்மின்னி விண்ணி லொடுங்கி
வளங்கொளி யாயத்துள் ஆகிநின் றானே.

—திருமந்திரம்.

V. சூரிய குடும்பம்.

1. உள் நிலைக் கோளங்கள்.

இரவி சங்கரன் சுசுரி திங்கள்சேய்
இனிய கந்த னிசைதிரு மால்புதன்
குருவ யன்சுரர் கோன்வெள்ளி சுன்னெமன்
குலவி ராகு குறிபத்திர காளியா
மருவு சித்திர புத்திரர் கேதுவாம்
வான வர்முனி வோர்ராசி மற்றுநாள்
அரிமு தற்கிர கத்தாற்ப ரசிவன்
அண்ட பிண்டம்ப டைத்தளித் தாற்றுமே.

—வீமேச்சுர உள்ளமுடையான்.

சூரிய நாயனுர் கோயில்:—

இன்ன வாறிங் கிவர்புரிய
எறிக்கும் இரவி உள்ளிருந்து
துன்னு மிருள்காற் சியத்தெழுந்து
சோதி யாகத் துலங்குவது:
முன்னம் புரங்கள் ஒருமூன்றும்
முழங்கும் அழல்வாய் மடுத்துண்ணப்
பொன்னங் கிரிகாற் குழைத்துவந்த
பொருளே யாகும் புகலுங்கால்.

—இலிங்கபுராணம் 53 அத். 167.

சூரியனைப் பல கோளங்கள் சுற்றி வருகின்றன. இவையனைத்தும் ஒன்று சேர்ந்து சூரிய குடும்பம் (Solar System) எனப் பெயர் பெறுகின்றன. சூரியனும், அவனைச் சுற்றி வரும் கிரகங்களும் சுழன்று வீற்றிருக்கும், இக் கதிர்வட்டமாஞ் - சூரிய குடும்ப வீட்டின் அமைப்பானது,

ஒவ்வொரு சாதியார் ஒவ்வொரு பிரகாரத்திலிருந்து வழி படுமாறு, பல மதில்களோடும் பல மண்டபங்களோடும் விளங்கச் சாதிக் கட்டுப்பாடுடையார் கட்டிய கோயில் ஒன்றை, நமக்கு நினைப்பூட்டுகின்றது. திருக்கோயிலில் மூல ஸ்தானத்திலே, சுழன்றெரிந்தோங்கும் ஜ்வாலாநரசிம்ம மூர்த்தி காட்சி தந்தருள்வதே போல, இந்தச் சூரிய குடும்ப வீடாம் திருக்கோயிலினுள்ளும், நடுவிடத்தே, சூரிய மூர்த்தியும் சுழன்றெரிந்து காட்சி தந்தருள்கின்றார். மண மானவர்கள் அருகிலும் வரப்பெறாத அம்மூர்த்தத்தைப் பிரமசாரிச் சிறுவன் ஒருவன், கர்ப்பக் கிரகமாம் முதற் பிர காரத்தே இருந்து வழிபாடு செய்து, வலம் வருவதேபோல, தாரையின் மைந்தனான புதன் என்பான், வாழ்க்கைத் துணை யாம் உபகிரகங்கள் ஒன்றுமேயின்றிப் பிரமசாரியாய், உரு வத்திற் சிறியவனாய், வேகத்திற் பெரியவனாய்ச் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றான். பார்ப்பனப் பெண்களும் புகுதலாகாத அர்த்த மண்டபமாம் இரண்டாம் பிரகாரத்தே, ஆணாய்ப் பிறந்த பார்ப்பனர் மட்டும், தூவெள்ளாடை பூண்டு, தூவெண்ணீறணிந்து, வெள்ளை வெளுக்குந் திருமேனி யோடே தன்னந்தனியே வந்து, மறைமொழி கூறி வழிபட்டு வலம் வருதல்போல, சூரியனைச் சுற்றியுள்ள இரண்டாம் மண்டபத்தே, அசுர குருவாகிய சுக்கிர பகவான், தூய்மை யான வெண்ணிறப் பொலிவோடு, மனைவி எனக் கூறத்தக்க உபகிரகம், ஒன்றுமே இன்றிச் சுற்றி வருகின்றார். இளங் கோவடிகள், பார்ப்பனப் பூதத்தை,

"நித்திலப் பைம்பூண் நிலாத்திகழ் அவிரொளி
தண்கதிர் மதியத் தன்ன மேனியன்" —அழற்படுகாதை

எனப் புனைந்துரைத்தலின், வெள்ளியைப் பார்ப்பான் எனத்

நடையில்லை. மூன்றும் பிராகாரத்தில், பார்ப்பனப் பெண்கள், தம் சிறுவர்களோடும், ஆண்டவனை வலம் வந்து வழிபடுவதே போலப், பூமாதேவியானவள், தன் காலைச் சுற்றிக் கொண்டு திரியும் பார்ப்பனக் குழவியாம் வெண்ணிறச் சந்திரனோடே, மூன்றும் மதில் வட்டத்திற்குள், சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றாள். நான்காம் மதில் வட்டத்திற்குள்ளே, அரசர் பெருமான், கோப்பெருந்தேவி அருகேயும், மெய்காப்பாளன் தொலைவினுமாக உடன்வர, வலம் வருவானும். சூரியனைச் சுற்றியுள்ள நான்காம் பிரகாரத்தினும், போர்க்கோலங் கொண்டெழுந்து தீப்பொறி பறக்கக் கண் சிவந்தொளிரும் செவ்வாயாம் அங்காரகன், நடுவே நின்று, சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றான்; இணை பிரியாத மனைவியாம் உபகிரகம் ஒன்று, அணித்தாய் நின்று, அவனைச் சுற்றி வழிபடுகிறது; மெய்காப்பாளனும் மற்றோர் உபகிரகம் தொலைவிலிருந்து அவனைச் சுற்றி வந்து, யாரும் அரசனருகே அண்டாதபடி தடுத்து நின்று சுழன்று வழிபடுகிறது. அரசப்பூதத்தை இளங்கோவடிகள்,

"பவளச் செஞ்சுடர் திகழொளி மேனியன்"

எனப் பாடுதலின், செக்கச் சிவந்து செவ்வாய் எனப் பெயர் பெற்ற அங்காரகனை, அரசனுக்குதலில் அருமையில்லை. ஐந்தாம் பிரகாரத்தே, அரசர்க்கும் அந்தணர்க்கும் பிறந்த அநுலோமப் பிரதிலோமர்கள், ஒருங்குகூடி, ஒரு நிலையின்றி வலம் வந்து வழிபடுவதே போல, சூரியனைச் சுற்றியுள்ள ஐந்தாம் மதில்வட்டத்தினுள்ளேயும், நிலைபிறழ் கோள்களேனும் அஸ்திரக்கிரகங்களாம் கணக்கற்ற அடியார் திரளினர், பலவாறு பிரதக்ஷணம் செய்கின்றார்கள். பல ஜாதியாரும், பல சமயத்தாரும், தத்தம் பேதங்களை அறவே ஒழித்து

விட்டு, தமக்குள், பெரியார், சிறியார், எளியார், வலியார் என்ற வேற்றுமையும் இன்றி, சமுதாய வாழ்க்கையில் ஈடுபட்டு, ஒத்துழைத்துப் பொதுவே நின்று, தத்தம் தொழிலைச்செய்து வருவாரைப்போலவே, கதிரவனை வலம்வரும் இத்தொண்டர் குழாங்கள், தத்தம் கருமத்தே கண்ணாய், வேறு பிறரை நோக்கி நில்லாமல், இப்பிரகாரத்தில் வெகுவேகமாய்ச் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. இதற்கடுத்த ஆறும் மதில் வட்டத்திற்குள்ளே, வணிகர் தலைவன், இளங்கோவடிகள் கூறுவதுபோல, செந்நிறப் பசும்பொன் மேனியனாய், தன் மனைவி மக்கள் முதலான உடனிலைச் சுற்றத்தாரோடு, இறைவனை வலம்வருவதுபோல, சூரிய குடும்ப வீட்டின் ஆறும் பிரகாரத்தில், மாற்றறியாத செழும் பசும்பொன்னின் வண்ணத்தோடே, தேவகுருவாகிய வியாழனும் பொன்னன், தன் உறுதிச் சுற்றமாம் ஒன்பது உபகிரகங்களும் தன்னைச் சுற்றி வந்து தனக்குப் பணிவிடைசெய்ய, சூரியனைச் சுற்றி வலம் வந்து வழிபடுகின்றான். ஏழாம் மதில் வட்டத்தினுள்ளே, உழவர் தலைவன், பண்ணையாட்கள் உடன் சூழ்ந்து வர, இளங்கோவடிகள் கூறுவதுபோலக் கருவிளை புரையும் மேனியனாயும், மண்ணுறு திருமணி புரையும் மேனியனாயும், விளங்கி, கலப்பையே சக்கரமாகத் தன்னைச் சுற்றிவர, இறைவனை வலம் வந்து வழிபடுவதேபோல, சூரியநாயனார் கோயிலின் ஏழாம்பிரகாரத்தே, கருநிறக்காரிப் பெருமாளாம் சனீச்சுரன், நம் கண்ணுக்கெட்டிய தன் பத்துப் பரிவாரங்களுடன், சூரியனைச்சுற்றி வருகின்றான். திருமாலின் சக்கரம், தாருகாசுரன் கழுத்திலே மாலையாகச் சுழன்று நின்றாற்போல, இவனைச்சுற்றிலும் வட்டத்திகிரியொன்று, இடைவிடாது சுழன்றுகொண்டே வருகின்றது.

துவாரகாபுரியைச் சுதரிசனச் சக்கரம், இடைவிடாது சுழன்று பாதுகாத்தாற்போல, ஓர் அறவாழி, இவ்வுழவன் காரியைப் பாதுகாக்கின்றதென்று, இவனை உற்றுநோக்கிக் கண்டோர், வியக்குமாறு, இவன் வடிவம் வெகு விநோதமாக விளங்குகிறது. திருவரங்கம் பெரிய கோயிலிலேபோல, இந்தச் சூரிய நாயனார் கோயிலினும், ஏழு பிரகாரங்கள், இவ்வாறு இருக்கக் காண்கின்றோம்.

கோயிற் சேரிகள்:—இவற்றிற்கப்பால் தீண்டாத் திருமேனியாரும், காணாத் திருமேனியாரும், கேட்கலாகாத குரலுடையாரும் வாழும் மூன்று சேரிகளே, மூன்று பிரகாரங்களாக அமைந்திருக்கக் காண்கிறோம். தீண்டாத் திருமேனியாரின் சேரி, எட்டாம் பிரகாரமாய் விளங்க, அதனிலே நந்தனார், தம் குடும்பத்தினர் நால்வரோடும், கோயிலை வலம் வருவதுபோல, சூரியநாயனார் கோயிலினும், நிருதி என்னும் இடுகுறிப் பெயருடைய யுரானஸ் (Uranus) என்பான்; நான்கு உபகிரகங்களோடு, சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றான். காணாத் திருமேனியாரின் சேரியாம் ஒன்பதாம் பிரகாரத்தில், நாயாடி ஒருவன், தன் மனைவியோடு ஆண்டவனை வெளிப்புறத்தே சுற்றிவந்து வழிபடுதல்போல, வருணன் என்னும் இடுகுறிப் பெயருடைய நெப்ட்யூன் (Neptune) என்பான், தன்னுடன் வரும் ஒற்றை உபகிரகத்தோடு, சூரியனை, ஒன்பதாம் மதில் வட்டத்தில் வலம் வருகிறான். ஊர்க்கு வெளியே நின்று, ஊரிலுள்ளார் தன் குரலையும் கேளாதபடி வாழ்ந்துவரும் *ஆததாயியாம் பரமசண்டாளன், கால்நோவ மதில்களுக்குள்ளே நடந்து செல்லாது, வெளி

---

* ஆததாயி = ஊரைக் கொளுத்துவோர், நஞ்சூட்டுவோர் முதலியோர்.

யேயேயிருந்து, உள்ளேசென்றுற் செலவாகும் காசையும் செலவழிக்காது, பாவத்தால் வந்த பணத்தை மிகுத்திப் புதைத்துவைத்துக் குபேர செல்வத்தோடும் தன் சேரியைச் சுற்றிவரும்போதே, கோயிலையும் சுற்றி முடிப்பதேபோல, சூரிய நாயனுர் கோயிலின் புறமதிலைச்சுற்றிக் குபேரன் என்னும் ப்ளுடோ (Pluto) என்பான், பிரதக்ஷணம்செய்து வருகிறுன். பத்து மதில்களோடும் பரந்து ஓங்கி விளங்கும் தனிப் பெருங்கோயிலொன்றில் பல பல குலத்தவர், பல பல நிலையிலிருந்தும், தேங்காயகளை உருட்டி எறிந்து, அவை தம்மைச் சுற்றிச் சுழன்றுவா, அங்கப் பிரதக்ஷண நமஸ்காரம் செய்து உருண்டு ஆண்டவனைச் சுற்றி வலம் வருவதுபோல, இந்த சூரிய நாயனுர் கோயிலினும், கிரகங்கள் தத்தம் உபகிரகங்களோடு சுழன்று சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.

ஆகாய மதில்:—இச் சூரிய நாயனுர் கோயிலுக்குப் பிரகார மதில்களாக விளங்குபவை, ஆகாய பூதம் (Space) ஒன்றுலேயே அமைந்தவையாகும். கல்லாலும் மண்ணுலும் கட்டிய மதில்களைப்போல், இவை, நமது கண்ணுக்குப் புலனுகா. எனினும், தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடி கொண்டு கணித நூல் வல்லார், ஆராயுங்காலையில், கல்லினும் பன்மடங்கு உறுதி பெற்று விளங்கி, நிலை பிறழாது நிலவி, அவ்வக்கிரகங்கள் சுற்றிவரும் அவ்வப் பிரகாரங்களின் எல்லையை அறுதியிட்டு வரையறுத்து ஓங்கி, ஒன்று ஒன்றிற் புகுந்து வரம்பு பிறழாதபடி, காப்பதனைக் கண்டறிந்து வியப்படைகின்றனர்.

மூர்த்தியின் பெருமை:—இவ்வாதித்த மண்டலத்தின் நடுவே, அக்கினி இலிங்கமாக விளங்கும் சூரியன், 866, 540 கல்லளவு உயரமும் அகலமும் பருமனும் (குறுக்களவு) கொண்டு, நெருப்புப் பந்தென நிலவி நிற்க, அதனைச் சுற்றிப்

பற்பல கிரகங்கள், தத்தமக்கென்று விதிக்கப்பட்ட பாதைகளில், நெறிபிறழாமல், ஒழுங்காக, இடைவிடாது வட்டமிட்டுத் திரிகின்றன. நடுவேயுள்ள சூரியனை ஒரு தட்டிலும், சுற்றிவரும் மற்றைய கிரகங்களை ஒரு தட்டிலுமாக நிறுக்க வேண்டுமாயின்; இக்கிரகங்கள் எழுநூறு மடங்கு பெருத்தால்தான் இரண்டு தட்டும் சரியாகும். இக்கிரகங்கள் அத்தனையும் சேர்ந்து ஒரு எடையானால், சூரியன் 700 எடையாக விளங்குகிறான். இத்துணைப் பெரியவனாகச் சூரியன் இருத்தலினாலே, தன்னைச் சுற்றியோடும் கிரகங்களின் மீது, வெளிச்சத்தையும், உஷ்ணத்தையும், இடைவிடாது பொழிந்து, அவற்றைத் தன் ஆட்சிக்குள் அடக்கிவைத்து, ஒழுங்காகத் தன் இராஜ காரியத்தை நடத்தும் சக்தியுடையவனாய் விளங்குகிறான்.

பூமியே போல்வன:—இக்கிரகங்கள் யாவும், பலவகையினும், நமது பூமியைப் போலவே விளங்குகின்றன. இவை அனைத்தும், நம் பூவுலகைப் போலப் பெரும்பான்மையும் உருண்டை வடிவினவே. நமது பூமியைப்போல், இவையும், தம்மைத்தாமே சுற்றி வருவதால், சூரியனுக் கெதிர் முகமாக நிற்கும் இடத்தே பகலும், புறமாக இருக்கும் இடத்தே இரவுமாக, மாறிமாறி வருதலின், இவ்வுலகிற்போல இக்கிரகங்களினும், "நாள் என ஒன்றுபோற் காட்டி உயிரீரும் வாள்" உண்டு. இக்கிரகங்களின் நாட்களை, நமது நாட்களோடு வைத்து ஒத்துப்பார்க்கையில், பூமியிலிருந்து சூரியனுக்கு அருகாகச் செல்லச் செல்ல, அக்கிரகங்களின்நாட்கள், நமது நாட்களைவிடச் சிறிது பெரிதாகிக் கொண்டே போவதனையும், பூமியிலிருந்து சூரியனுக்குத் தொலைவில் செல்லச்செல்ல, அக்கிரகங்களில் நாட்கள் பெரும் பான்மையும் சிறிது குறுகிக்

கொண்டேவருவதனையும் காண்கின்றோம். ஈதன்றியும், இவற்றுள் பெரியனவாக விளங்கும் கிரகங்களில், நம்முலகிலே போல, ஜீவராசிகள் உயிர் வாழ்வதற்கு ஏதுவான வாயு மண்டலம் (atmosphere) சுற்றிலும் கப்பிக்கொண்டு இருப்பதாகவும் தெரியவருகிறது.

பல நிலைகள்:—ககோள சாஸ்திரிகள், இக்கிரகங்களை, மூன்று இனங்களாகப் பிரித்து ஆராய்ந்து வருகின்றனர். முதல் வகுப்பை, உள்நிலைக் கிரகங்கள் (Inner Planets) என வழங்குகின்றனர். புதன் (Mercury), சுக்கிரன் அல்லது வெள்ளி (Venus), பூமி (Earth), அங்காரகன் அல்லது செவ்வாய் (Mars), என்ற இந்த நான்கு கிரகங்களும் இவ்வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. இவற்றில், நமது பூமியே மிகப் பெரியதாகும். இவை யாவும் சூரியனுக்கு அருகாமையிலே இருத்தலின், உள்நிலைக் கிரகங்கள் எனப் பெயர் பெறுகின்றன. பூமியைப் போலக் குளிர்ந்து கெட்டியாக இருத்தலின், நிலக் கோள்கள் (Terrestial Planets) என்ற பெயரும் பெறுகின்றன. இரண்டாவது வகுப்பைச் சேர்ந்தவை, இடைநிலைக் கோள்களாகும். ஆதித்த மண்டலமாம் சூரிய நாயனார் கோயிலின் ஐந்தாம் பிரகாரத்திற் கண்ட தொண்டர் குழாமே, இவ்வினமாக விளங்குகிறது. 50,000 கிரகங்கள் கூட்டமாக இருக்கின்றன. மூன்றாவது வகுப்பைச் சேர்ந்தவை வெளிநிலைக் கிரகங்கள் (Outer Planets) எனப் பெயர் பெறுகின்றன. வியாழன் (Jupiter), சனி (Saturn), நிருதி (Uranus), வருணன் (Neptune), குபேரன் (Pluto), என்பவை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை பூமியைக் காட்டிலும் எடையிலும்(Weight) அளவிலும் (Volume) மிக மிகப் பெரியனவாக விளங்குகின்றன. இவை, அதிக உஷ்ணமான

நிலையில் இருப்பதால், பூமியைப் போல் கெட்டியாக இல்லாமல், நீராயும் வாயுவாகவும் நெகிழ்ந்து உள்ளன. இவற்றை வானக்கோள்கள் (Celestial planets) எனவும், வான சாஸ்திரிகள் வழங்கி வருகின்றனர். சூரியனை விட்டுத் தொலைவில் போகப் போக, இக்கிரகங்களில் ஒன்றினுக் கொன்றுள்ள தூரம் அதிகரித்துக்கொண்டே போகின்றது. இத்தகைய மிகப் பெரிய கோளமாம் சூரியனைச் சுற்றி வரும் கிரகங்களையும், அவற்றின் உபகிரகங்களையும், மேனாட்டு விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் நுணுகி ஆராய்ந்து கண்ட உண்மைகள், கட்டுக் கதைகளைவிட அதியற்புதமாக இருக்கக் காண்போம்.

1. புதன் (Mercury)

விரித ரும்புனற் றன்மையாய் மேதக விளங்கும்
புரவி மாவிரு நான்குடன் பூண்டுமென் பொதிந்த
இருளை நிந்துவா னியங்குறு மீர்ங்கதிர் மதியம்
அரிதி னின்றருள் புதனுறை யணிமணித் தேரே.

—இலிங்கபுராணம் (55 - 2)

ஒரு கோளே:—சூரிய நாயனார் கோயிலின், பல பிரகாரங்களிலும் முதலாவதாக விளங்கும் புதமண்டலத்தை நோக்குவோமாக. புதக் கிரகமானது மிகவும் பிரகாசிக்கின்ற வைரக்கல்லைப்போற் சொலிக்கின்றதொரு கோளமாகும். மற்றைய கோளங்களைக் காட்டிலும் சூரியனுக்கு வெகு சமீபத்தில் இருப்பதால், இஃது, எப்பொழுதும் சூரிய வெளிச்சத்தில் முழுகிக் கிடக்கின்றது. சிலபோது அதிகாலையில் கிழக்கிலும், சிலபோது மாலையில் மேற்கிலும், அடிவானத்தில், இப்புதனைக் காண்கிறோம். அப்போது, பெரியதொரு நக்ஷத்திரத்தைப்போல மின்னி ஒளிர்கின்றது.

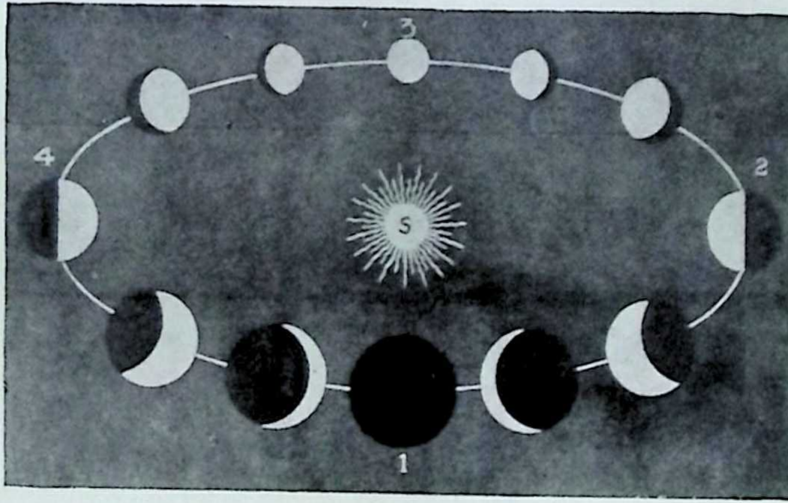
நக்ஷத்திரங்களே மின்னி யொளிர்வன; கோள்களோ மின்னுது நிலை நின்றொளிர்வன. ஆதலின், இக்கோள், மின்னுவதைக் காணும்போது, 'ஈதொரு நக்ஷத்திரமோ', என்ற ஐயம், பலர்க்கும் எழுகின்றது. ஆயினும், தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே நோக்கும்போது, மின்னொளியைக் காணுமல், நிலைத்ததோர் ஒளியையே காண்கிறோம். நக்ஷத்திரங்களைப் போல, வானத்திலே என்றும் ஒரே உடுக்கூட்டத்திடையே பொருந்தியிராமல், இது, பல உடுக்கூட்டங்களிடையேயும் சென்றுவரக் காண்கிறோம். இதனுல், இந்தப் புதனை ஒரு கோள் என்றே கூறுதல் வேண்டும்.

அளவு:-இது, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே, மேலோ கீழோ, வரும் தருணங்களில் தான், காலையில் அல்லது மாலையில், நமக்குத் தரிசனம் தருகிறது. ஏனைய காலங்களில், நமது கண்களுக்குப் புலனுவதில்லை. நமது சூரியோதயத்திற்குச் சற்றேறக்குறைய ஒரு மணி நேரத்திற்கு முன்னரிருந்தோ, சூரியாஸ்தமனத்திற்கு ஒரு மணி நேரத்திற்குப் பின்னர் வரையிலோ, இது தோன்றுகிறது. இதன் காரணம், இது சூரியனுக்கு வெகு சமீபத்தில் இருப்பதேயாம். சமீபம் என்றல் இண்டொரு கல்லல்ல. ஏனைய கிரகங்களைக் காட்டிலும் சூரியனுக்குச் சமீபத்தில் இருக்கின்ற தென்பதே, நாம் கூற வந்தது. சூரியனுக்கு 35, 958,000 கல் தொலைவில், இக்கிரகம் விளங்குகிறது. இவ்வளவு தூரமும், வானத்தே, பாஸ்கரனில் இருந்து ஒரு முழம்போலத் தோன்றும். இக்கிரகம், சூரியனைச் சுற்றிவருதற்குச் சுமார் 88 நாட்கள் செல்லுகின்றன. இக்கோளம் நமது பூமியை விட மிகச் சிறியது. இதன் எடையோ பூமியின் எடையில் இருபத்தேழில் ஒரு பங்காகும். இதன் குறுக்களவு 3000

கல். இது பூமியின் குறுக்களவில் காலே அரைக்காற் பங்கே யாகும். சூரியனை நோக்கப் பூமியைவிட, இரண்டரை மடங்கு அதிக சமீபத்தில், இக்கிரகம் இருக்கின்றது. ஆகையால், புதனிலிருந்து நோக்கினால், சூரியன் நமக்குத் தோன்றும் அளவைவிட ஏழு மடங்கு பெரிதாகத் தோன்றுதல் வேண்டும்; அதற்கேற்ப அதிக பிரகாசமாகவும் விளங்குதல் வேண்டும்.

வளர்பிறை; தேய்பிறை:—இக்காலத்தில் நமது நக்ஷத்திரசாலையிலுள்ள தூரதிருஷ்டி முதலிய கருவிகளைக் கொண்டு, இக்கோளத்தை ஆராய்ந்து வான சாஸ்திரிகள் படங்கள் பிடித்துள்ளார்கள். இவ்வாராய்ச்சியின் பயனாகப் புதக் கிரகமானது சந்திரனைப்போல, வளர்ந்தும் தேய்ந்தும் வருகிறதென்று தெளிவாகிறது.இதனிலொரு வியப்புமுண்டு. இக்கிரகம் அர்த்த சந்திர வடிவாக எட்டாம் பிறைபோலத் தோன்றும்போதுதான், பேரொளியோடும் விளங்குகிறது; முழுதும் ஒளி நிறைந்த புத பௌர்ணமியிலோ, இக்கிரகம் அத்துணைப் பெரிதாகவோ, பேரொளியோடோ, தோன்றுவதில்லை. ஊனக் கண்ணால் பார்க்கும்போதும், இதன் பிறை வடிவமே பேரொளிப் பெரும்பிழம்பாகவும், இதன் நிறை வடிவமே சிற்றொளிச் சிறு பிழம்பாகவும், தோன்றுவதே இயல்பென்பர் வான சாஸ்திரிகள். இம்முறையிலே, இக்கோளம், நமது சந்திரனுக்கு மாறாக விளங்குகிறது.

உயிருண்டோ ? :—புதன், சூரியனைச் சுற்றி வருவதோடு தன்னைத்தானும் சுற்றி வருகிறது. இதனாலே நாட்கள் பிறக்கின்றன. புதக் கிரகத்தில், ஒரு நாள் நம்முடைய மணிக் கணக்கின்படி சுமார் 25 மணி நேரம் உள்ளதாகும். சூரியனுக்கருகே இருப்பதால், சூரியவெப்பம் மிகுந்திருக்கிருக்



புதனது கலைகள் — (Phases of Mercury)

நடுவிலிருப்பது சூரியன்; சுற்றியிருப்பன புதனது தேய் பிறை, வளர்பிறைகள். கலைகள் தேய்ந்தபோது, புதன் வடிவம் பெரிதாகத் தோன்றுதல் காண்க.

[பக்கம் - 78.

கிறது. அங்கே நீர்நிலைகளே இல்லை. வாயுவும் கொதித்துக் கிடக்கிறது. இதனுடைய துருவ மண்டலமேனும், எப்போதாவது குளிர்ந்திருக்குமோ என்பதை நிர்ணயிக்க முடியவில்லை. தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடியாலும், ஒளி உடைக்கும் கருவியாலும், துருவ மண்டல ஒளியையும், நாடி மண்டல ஒளியையும், ஆராயுங்காலையில், இதன் துருவ மண்டலமே அதிக உஷ்ணமுள்ளதெனத் தெரிய வருகிறது. பனிக்கட்டி எவ்வாறு வெயில் பட்டதும் நம்முலகில் உருகிவிடுகிறதோ, அதுபோலப் புதனிலே, ஈயம், காற்றுப்பட்டவுடனே உருகிவிடுமாம்! அத்துணைக் கொதிப் புள்ளதாகும் அக்கிரகம். ஆகவே, நமது பூமியிலே வசிக்கும் பிராணிகள் அங்கே உயிர் வாழ முடியாது.

2. வெள்ளி (Venus)

புள்ளியற்கவி மாவொரு பத்துடன் பூண்டு
வெள்ளி, தேரொளிர் வெள்ளியின் விளங்கிடும்

—இலிங்கபுராணம் (52 - 3)

பூமியே போன்றது:—இக்கோளத்தைவிட்டு அப்பால் வெளியே சென்றால், சூரியனுக்குச் சுமார் 66,750,000 கல் தொலைவிலுள்ள இரண்டாம் பிரகாரத்தில், வெள்ளி சுற்றி வருவதைக் காண்கின்றோம். இக்கோள் சற்றேறக்குறைய நமது பூமியின் அளவே தன்னளவாய், பூமியின் எடையே. தன் எடையாகக் கொண்டு விளங்குகிறது. இதன் குறுக்களவு 7,660 கல் என்று வானசாஸ்திரிகள் கணக்கிட்டுள்ளார்கள். இது சூரியனைச் சுற்றிவர 225 நாட்கள் செல்லுகின்றன. இக்கோளை மப்புமூடிய வாயுமண்டலம் கப்பிக் கிடத்தலால், அதனுள்ளமைப்புக் கண்ணுக்குப் புலனாகாது

மங்கிக்கிடக்கின்றது. ஆதலின், தன்னைத்தான் சுற்றுவது இத்தனை நாளில்தான் என எல்லோரும் ஒரு முடிபுக்கு வந்தபாடில்லை. ஒரு சிலர் சூரியனைச் சுற்றிவர எத்தனை நாட்கள் செல்லுகின்றனவோ, அத்தனை நாட்களே தன்னைத்தான் சுற்றிவரவும் செல்லுகின்றன, என்பர். மற்றையோரோ, ஏறக்குறைய 24 மணி நேரம் (23 மணி 21 நிமிஷம்) பிடிக்கின்றது என்பர். ஈதுண்மையானால், இக்கோளும், நமது பூமியைப்போலவே விளங்குதலால், ஈதும் ஜீவராசிகள் வாழத் தக்க இடமாம் என்று வான சாஸ்திரிகள் கருதுகின்றனர். பனிமூடிய துருவத்தோடு விளங்கும் இக்கோளத்திலே, நம்மைப்போன்ற மாந்தர்கள் உயிர்வாழாவிடினும், கலிவர் (Gulliver) கண்ட இராக்கதக் கூட்டமாம் (Brobdingnagians) பனைவடிவத்தோர் இதனில் உயிர்வாழலாம் என அநுமானிக்கலாம். சூரியனை வெள்ளியிலிருந்து காண்போமானால், நம் கண்ணுக்குத் தோன்றுவதைவிட இருமடங்கு பெரியவனாகத் தோன்றுவானும்; அவனது உஷ்ணமும் அதற்குத் தக்கவாறு அதிகரித்தே தோன்றும்.

புராணம்:—இந்துக்கள் இக்கிரகத்தை அசுரகுருவாம் சுக்கிராச்சாரி என்பர். இவனுக்கு ஒரு கண்ணில்லையாம். ஈதன்றியும், புதிதாக ஒரு வீட்டிலே குடித்தனம் செய்யப் போவதானால், இக்கோள் எங்கே இருக்கிறது என்று கவனிக்கின்றார்கள். வெள்ளி எதிராயிருக்கின் குடியேறுவதில்லை. மழைக்கும் இதற்கும் நெருங்கிய தொடர்புண்டு எனக்கருதி, இதனை மழைக்கோள் எனவும் நம்மவர்கள் வழங்கிவருகின்றனர். மழை பெய்யும்போது கோள்கள் நிற்கும் நிலையை இவ்வத்தியாயத்தின் முடிவிலே வரும் பரிபாடல் விளக்குகின்றது. கிரேக்கர்கள் பெண்ணழகிற்கும்

பெண்ணன்பிற்கும் பெருந்தலைவியாம் கடவுட் பிராட்டி யாகக் கொண்டு, வீனஸ் (Venus) எனப் பெயர்தந்து, இதனை வணங்கிவந்தனர்; இப்பிராட்டியின் வடிவம், பெண்ணழகே பேரழகு எடுத்ததுபோலும், என்பர்.

கண் காட்சி:—நமது கண்களுக்குப் புலனாகும் கிரகங்களில், மிகப் பெரிதாயும், ஒப்பற்ற வெண்ணிறத்தோடும், இது தோன்றுகின்றது. புதக்கிரகத்தைப் போலவே, ஈதும், சூரிய வெளிச்சத்திலே,எப்போதும் முழுகிக்கிடக்கிறது.இது, நமது உச்சிக்கு வருவதில்லை; மாலைவேளையில், மேற்குத் திக்கில், ஒரு பனைமரம் உயரத்தில் தோன்றி, இரண்டுமணி நேரத்திற்கெல்லாம் அஸ்தமிக்கிறது. இக்காட்சியை ஆறுமாதம் வரை, அத்திக்கிலே காணலாம்; பின்னர்ச் சிறிது காலம் மறைந்திருக்கும்; இதனைச் சுக்கிரமூடம் என்பர். பின்னர்க் காலை வேளைகளில், சுமார் ஒன்பது மாதம் தொடர்ந்து, சூரியோதயத்திற்கு இரண்டுமணி நேரம் முன்னர்க் கிழக்குத்திக்கில், இக்கோள் உதிக்கும். இவ்வாறு மாறிமாறிக் கிழக்கிலும் மேற்கிலும் இது, காட்சி தந்து வரும்.

தூரதிருஷ்டி:—தூரதிருஷ்டிக்கு, இஃது, எவ்வாறு தோன்றுகிறது எனப் பார்ப்போம். தூரதிருஷ்டி வழியே பார்ப்பதற்கு எது நல்லதருணம்? புதனும் சுக்கிரனும் சூரியனைச்சுற்றி வருகையில், நேராகப் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வரும் நிலையினை அகக்கூட்ட நிலை என்பர்; இவை இவ்வாறு இடையில் அன்றி, அப்புறத்தே வந்து, பூமியோடும் சூரியனோடும் ஒரு நிகராய், நேரேநிற்கும் நிலையைப் புறக்கூட்ட நிலை என்பர். இந்த இரண்டுநிலைகளிலும், இவை இரண்டும், நமது கண்ணுக்குத் தோன்றாமல், சூரியவெளிச்சத்தில் ஆழ்ந்தமிழ்

ந்து கிடக்கின்றன. சூரியனுக்கு மேற்புறமாக ஓடும் நிலைக்கு மேல் நீட்சிநிலை, என்று பெயர்; கீழ்ப்புறமாக ஓடும் நிலைக்கு கீழ் நீட்சிநிலை, என்று பெயர். இந்த இரண்டு நிலைகளில்தான், இவற்றைத் தூர திருஷ்டிக்கண்ணாடி கொண்டு நன்றாகக் காணலாம். தூரதிஷ்டிக் கண்ணாடியின் வழியே காணும்போது, இக்கோளம், தூய வெண்ணிறமுடையதாய்த் துலங்குகிறது. மேடுபள்ளமின்றி, ஒருவெள்ளைத்துணியைப் போர்த்துக் கொண்டு, பெண்ணொருத்தி, குந்தியிருப்பது போல, இது தோன்றும்போது, கிரேக்கர்கள் பெண் எனக் கூறியது, சிறிது பொருத்தமுடையதென்றே தோன்றுகிறது. வெள்ளி என்ற பெயரும் இதற்கு ஏற்புடையதேயாகும். இக்கோளும், சந்திரனைப்போல, கலைகள் வளருவதும், தேய்வதுமாய், விளங்குகிறது. இக்கலைகளும், புதனுடைய கலைகளைப்போலத் தேயத் தேய ஒளிமிகுந்தும், கலைகள் வளர வளர, ஒளியும் அளவும் குறைந்தும், விளங்கக்காண்கிறோம். வெள்ளியின் துருவஎல்லையில், பனி உறைந்து கிடக்கும்போது, இஃது, ஒரு தலைப்பாகை யணிந்து விளங்குவதுபோலத் தோன்றுகிறது. ஈதன்றியும், துருவங்களில், உருகாத உறைபனி, மாறாது நிற்குங் காட்சி, அழகியதொரு காட்சியாகும். சுக்கிரன், ஆறும் பிறை வடிவாய்த் தோன்றும்போது, இதன் வடகோடும் தென்கோடும் வெள்ளிய முத்துமணி தரித்து விளங்குதல் போலத் திகழ்கின்றன. வெள்ளியின் துருவ மண்டலங்களுக்கும், நமது பூமியின் துருவ மண்டலங்களுக்கும், வேற்றுமையுண்டு. நமது பூமியிலே, நாடி மண்டலப் பிரதேசத்தில் உஷ்ணம் அதிகரித்தும், துருவப் பிரதேசங்களில் குளிர்ச்சி அதிகரித்தும் இருக்கின்றன அன்றோ? வெள்ளியில் அவ்வாறெனக் கூறலாகாது.

குறுக்கோட்டம்:—இக்கோளம் சூரியனைச் சுற்றியோடும் காலத்தில், நமக்கும் சூரியனுக்குமிடையே, இது வருமாயின், பிரகாசமான சூரியனது முகத்தின்மீது, ஓர் ஈ குறுக்கே ஓடுவதுபோலத் தோன்றும். இதனையே, வெள்ளியின் குறுக்கோட்டம் (Transit of Venus) என்று வான சாஸ்திரிகள் வழங்கி வருகின்றனர். இது, தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடிக் கன்றி, நமது ஊனக்கண்ணுக்குப் புலனாகாது. புதக்கிரகமும், இவ்வாறு, குறுக்கே ஓடுவது உண்டு. ஆனால், அதனைக் காண்பது மிக அருமை. இவ்வெள்ளியின் குறுக்கோட்டம், எட்டு வருடங்களுக்கு ஒருமுறை, நிகழ்கின்றது. இக்குறுக்கோட்டத்தைக் கொண்டே, சூரிய மண்டலத்திற்கும் நமக்கும் உள்ள தூரத்தைச் சரிவரக் கணக்கெடுக்கின்றோம். இது நிகழ்வதில்லையானால், நமக்கும் சூரியனுக்கும் இடையுள்ள தூரத்தை, இக்காலத்தில். நாம் கண்டறிந்திருப்பதுபோல, அவ்வளவு தெளிவாக, வரையறுத்து நிர்ணயித்தல் கூடாதாகும்.

உப கிரகங்கள்:—சில காலத்திற்குமுன்னர்ச் சுக்கிரனுக்கும் புதனுக்கும் இடையே, கறுத்த கோளம் ஒன்று இருந்ததெனச் சில வான சாஸ்திரிகள் கூறிவந்தனர்; அதற்குக் கருமான் (Vulcan) என்றும் பெயரிட்டனர். பின் நிகழ்ந்த ஆராய்ச்சிகளில், ஈதொன்றும் தூர திருஷ்டியிற் புலனாகவில்லை. ஆதலால், அத்தகைய கோளம் ஒன்று உண்டென, இக்காலத்தில் ஒருவரும் நம்புவதில்லை. நம்முடைய பூமியைச் சுற்றிச் சந்திரன் ஓடுவதுபோல, இவ்வெள்ளியையும் புதனையும் சுற்றி ஓடும் உபகிரக்ங்கள் ஒன்றும் இல்லை. இவர்கள் இருவரும், உபகிரகங்களாக எந்த மடவாரையும் இச்சியாது, அங்கையில் அனலேந்திக் கல்வியிலேயே

கருத்தாய்ச் செல்லும் நித்தியபிரமசாரிகளாய்த் தங் குருவாம சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றனர். இப்பூமிக்கும் உள்ளாக நிற்கும் இவற்றைக் கீழ்க்கோள்கள் (Inferior Planets) என்றும் வழங்குவர்.

3. பூமி.

நான்ம றைக்குலம் இரவியின் மண்டல நாப்பண்
மான்மு தற்பொருள் நிலயமென் றிசைக்குமிவ் வாய்மை
தான்மு தற்றெரி கிற்பவ ளாதலிற் றரைமான்
வானி லேத்தனைச் சுற்றியுஞ் சுற்றும்வான் மணியை.

—புவியெழுபது 42.

நடுவிடம்:—நாம் வசிக்கும் நிலவுலகும், சூரிய குடும்பத்தைச் சேர்ந்ததொரு கோளமாகும். சூரியனைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிக்கும், மற்ற அண்டங்களை ஆய்ந்தறிவதற்கும், இப்பூமியே, ஆதாரமாயிருக்கிறது. நாம் அசையாது இருந்த இடத்தேயிருக்க, நம்மைச்சுற்றிச் சூரியன், சந்திரன், கிரகங்கள், நட்சத்திரங்கள் முதலிய யாவும் ஓடுவதைக் கண்டு களிக்கின்றோம். இவ்வெளித் தோற்றத்தைக் கண்ட பலர், பூமி அசையாதிருக்க, சூரியன் முதலியவையே இதனைச் சுற்றி வருகின்றன என, முன்னே, கருதினர். இப்போதோ, இவ்வம்மையாரை இவ்வாறு நடுவீட்டில் வைத்து வழிபடுவார் இல்லை; நடுத்தெருவில் சூரியனைச் சுற்றியலைவோரில் ஒருவராகவே விட்டுவிட்டனர். இந்த உண்மையை எடுத்துச் சில நூற்று ஆண்டுகளுக்கு முன் வற்புறுத்திய வான சாஸ்திரியைச் சிறையில் அடைத்தனர், அக்காலத்தினர். இது நடந்தது மேனாட்டிலே. நம் நாட்டினர் அந்தப் பாவத்திற்குப் போகவில்லை. இரணியாக்கன் பூமியைப் பாயைப் போலச் சுருட்டிக்கொண்டு ஓடிவிட்டான் என்று புராணங்கள் புனைந்

துரையாகக் கூறினாலும், நம் நாட்டு வான சாஸ்திரிகள், பூமி உருண்டை வடிவினதென்றும், அது தன்னைத்தானேயும் சூரியனையும் சுற்றி வருகின்றதென்றும், கூறியுள்ளார்கள். கி. பி. 6-ம் நூற்றாண்டிலேயே, வராகமிஹிரர் தமது பஞ்ச சித்தாந்திகையில் இவ்வாறு எழுதி வைத்துள்ளார்.

தூரம்:—நமது பூமி, சூரியனிலிருந்து 92,700,000 கல் தூரத்தில் இருக்கிறது. ஏறக்குறைய ஒன்பது கோடியே முப்பத்துலக்ஷம் கல் என்று சொல்லிவிடலாம். இதனை எட்டுஎண்களில் எழுதிவிடுகிறோம். அந்த அளவைச் சிறிது மனதால் எண்ணிப் பார்க்கவேண்டும். சென்னையிலிருந்து புறப்பட்டுப் பூமியைச் சுற்றி வந்து, சென்னைக்குச் சேரவேண்டுமானால், 25,000 கல் தூரம் யாத்திரை செய்யவேண்டும். நான்கு முறை பூமியைச் சுற்றுவதென்றால், லக்ஷம் கல் தொலைவாகும். நாற்பது முறை சுற்றுவதென்றால், பத்துலக்ஷம்கல்தொலைவாகும். நானூறு முறை சுற்றுவதென்றால், கோடி கல் தொலைவாகும். மூவாயிரத்து எழுநூற்று இருபது முறை சுற்றுவதென்றால் தான், ஒன்பதுகோடியே முப்பது லக்ஷம் கல் தொலைவாகும். ஈதே பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் உள்ள தூரம். எனவே, பல ஆண்டுகள் வாழ்ந்து, பூமியை 3,000 முறை சுற்றினாலும், இவ்வளவு தூரம், யாத்திரைபண்ணமுடியாது; அதற்கும்மேற்பட்டுள்ளது இந்தத் தூரத்தின் அளவு. நம்முடைய புகைவண்டி விரைவாகச் செல்லும்போது, மணிக்கு நாற்பது கல் ஓடுகிறது. இவ்வாறு ஒரு புகைவண்டி சூரியனிடம் ஓடுமானால், நமக்கு அங்கே போக 363 வருஷங்களாகும். ஆனால், வேதநூற் பிராயம் நூறு தானே. பீரங்கியிலிருந்து வெளிக்கிளம்பி யோடும் குண்டு, வினாடிக்கு (Second) 2000 அடி ஓடுகிறது. சூரியன்வரை இடைவிடாது போகக்கூடிய ஒருகுண்டு இருந்தால்,

அஃது, இந்த வேகத்தில் சென்று, சூரியனைச்சேர, எட்டு வருஷங்களாகும். ஒளியோ, மிக விரைந்து செல்லும் பொருள்; ஒரு விநாடிக்கு 186,000 கல் தொலைவு ஓடி வருகிறது. சூரியனிடத்திலிருந்து இந்த ஒளி வர 500 விநாடிகள் அல்லது 8¼ நிமிஷம் ஆகிறது. சூரியனிலிருந்து வியாழன், பூமியை விட ஐந்து மடங்கு அதிக தூரத்திலும், சனி ஒன்பது மடங்கு அதிகதூரத்திலும், நிருதி பத்தொன்பது மடங்கு அதிக தூரத்திலும், வருணன் முப்பது மடங்கு அதிகதூரத்திலும், இருப்பதை, நாம் மனதால் எவ்வாறு உணர்வது?

வேகம்:—மேலே, பல பொருள்களின் வேகங்களைக் கண்டோம். பூமியும் மிக வேகமாகச் செல்கின்றது. தன்னைத்தானே, ஒருமுறை சுற்றிவரப் பூமிக்கு 24 மணி நேரம் செல்கின்றது. இதனால்தான், இரவும் பகலும் தோன்றுகின்றன. இந்த வேகம், தற்காலத்திய ஆகாய விமான வேகங்களைக் காட்டிலும் மிக மிக அதிகம். பூமி, ஒரு நிமிஷத்தில், ஏறக்குறைய பதினேழு கல் தூரம் ஓடுகின்றது. இவ்வதிவேகத்தினால், பூமியின் வடிவம், சரியான உருண்டையாக இராமல், ஒரு பந்தை மேலும் கீழும் அழுத்தினாற்போல, விளங்குகிறது. மத்திய பாகமான நாடி மண்டலத்தே, சற்றாக் குவிந்தும், துருவ மண்டலத்தே சற்றுத்தட்டையாயும் இருக்கிறது.

அளவு:—இதன் குறுக்களவு 7918 கல். இந்தப் பூமியின் எடை 5,890,000,000,000,000,000,000 டன்கள்; 530 சங்கம் மணங்குகள் எனலாம். இப்பூமியைப் பற்றிய விஷயங்களை, நாம், பூகோள சாஸ்திரத்தில் காணலாம்.

சீவராசிகள்:-இப்பூமாதேவி பெற்ற மக்கள், ஒருவகைச் சீவராசிகள் அல்லர்; ஓருயிர் முதல் ஆறுயிர் வரையில், பற்பல விதங்களாய்ப் பற்பல சித்திர உருவங்களோடும், நடமாடு

கின்றனர். முதல் முதல், இவள் கருவுற்றது, பல கோடி வருஷங்களுக்கு முன்னரே என்று, நிலநூற் புலவர்கள் (Geologists) கூறுகின்றனர். ஆறுகள் அடித்துக் கொண்டு போய்க் கடலிலே 5000 வருஷத்தில் ஓரடி உயரமாகத் தள்ளிய வண்டல்கள், கல்லாக இறுகி 6000 அடி உயரமாகக் கிடப்பவற்றை, ஆராய்ந்து, இந்தப் பூமிக்குக் குறைந்தது மூன்றுகோடி வயதாவது ஆகியிருக்கவேண்டும் என்று கணக்கெடுத்துள்ளார்கள். இவ்வளவு வயதாகியும் இவள் கிழவியாகிவிடவில்லை; இன்னும் யௌவனபருவத்திலேயே இருக்கிறாள். இவள், இன்னும் தன் மக்களை ஈன்றுகொண்டே வருகிறாள். இவள் பெறும் மக்களுக்குப் போதுமான உணவுப் பொருள் கிடைப்பதும், அரிதாய்க்கொண்டேவருகிறது. காசிபர், அசுரர்க்கும் சுரர்க்கும் தந்தையார் எனப் புராணங்கள் கூறுகின்றன; பூமியை, அவருடைய மனைவி என்று கூறிக் காசிபி, என்று பெயரிடுகின்றன. இதற்கேற்ப, ஒரு பக்கத்தில் கடவுளின் தன்மைபெற்ற பல சமயத் தலைவர்களான மகாத்மாக்களைப் பெற்றெடுத்தும், மற்றொரு பக்கத்தில், துன்பமே வடிவாய்க் கொடுமையே தொழிலாய், மூர்க்கவிகார சொரூபிகளான மாக்களையும்,விலங்குகளையும், பறவைகளையும், பெற்றெடுத்தும், இவர்களைப் பாதுகாக்க, உணவுப்பொருள்களை விளைவித்தும், விளங்குகின்றாள் இவ்வுலகமாதா.

பெற்ற தாயரும், பெறுவித்த தந்தையுஞ், சேயும்,
மற்ற யாவரும், மக்களென் றொருபெயர் வகிப்பர்;
சொற்ற மக்களுக் கொருதிருத் தாயினைச் சொல்லின்,
உற்ற பூமக ளன்றியும் வேறெவ ருண்டால்.

புவியேழுபது 10.

3. (1) சந்திரன்

கம்பை நூறு நூறியல் கவிஞழி மூன்றேடும்
அம்பிற் போகிய பானிறப் புரவிக ளணிந்த
பைம்பொற் றேரின்மேற் பருதிவெங் கதிர்பட வுயிர்கள்
வெம்பு நோய்கெட வெண்மதிக் கடவுள்வீற் றிருக்கும்.

இலிங்கபுராணம் (அந் - 54 - 2)

புனைந்துரை:—இப்பூமிதேவியைச் சுற்றி, ஒரு வெண் குழவி மாதத்திற்கொரு சுற்றுக, எப்போதும் வலம் வந்து கொண்டிருக்கிறது. திருமால், பாற்கடல் கடைந்தபோது, ஈது, அதன் உதரத்தின் நின்றும் மேலே எழுந்ததென்பர். அக்காலத்திலிருந்து, இக்காலம்வரை, இது வானத்தே தவழ்ந்து செல்கிறதாம். இதனைச் சந்திரன் என்பர். இதனைப் பலதேசத்தாரும் புகழ்ந்து பேசுவர். இத்தாலியர் டைஆன (Diana) என்றும், ரோமர் ஆர்டிமிஸ் (Artemis) என்றும், கன்னியர் வழிபடும் கடவுட் பெருமாட்டியாகப் போற்றிவந்தனர். நம் நாட்டிலும், கன்னிப்பெண்கள் எரு முட்டையை வைத்துப் பிறையைத் தொழுது வந்தனர் என, அறிகின்றேம். பெண்களிட்ட எருவால் வளர்கிறது பிறை, எனப் புலவர்களும் புனைந்துரைப்பது மரபாகிவிட்டது. இவ்வுபகிரகம், இரவில், நமக்குத் தண்ணெளி தந்து, களிக்கச்செய்கிறது. ஆயிரம் நக்ஷத்திரம் ஒன்று சேரினும் ஒரு சந்திரனெளியாகாதென்று கவிகள் கூறுவர். இத்தகைய வெண்மதியைத் தூரதிருஷ்டியால் எக்காலத்திலும் காண, எல்லாவித வசதிகளும் உள்ளன. இவ்வாறு, இதனைப்போல, ஆராய்ச்சிக்கிடந்தரும் கோளம், வேறென்றும் இல்லை. கோள ஆராய்ச்சி, முதலில், இதனைக்கொண்டே தொடங்கியதெனலாம்.

From Children's Every day Science
by Mr. M. S. Subramaniam.



சந்திர உலகத் தோற்றம்.

[பக்கம் - 89.

அளவு:—சந்திரன், பூமிக்கு 230,900 கல் தொலேவில் இருக்கிறுன். இக்கோளத்தின் குறுக்களவு 2160 கல். பூமி ஐம்பத்தாறு பங்காக விளங்கினல், அதனில் ஒரு பங்காகவே சந்திரன் விளங்குகிறுன். இக்கோளத்தை நமது பூமியின் மேல் வைத்தால், இந்தியாவின் அளவிருக்கும்.

களங்கம்:—இதனில் தோன்றும் களங்கத்தைப் பாடாத புலவனே இல்லே. பாற்கடலிலிருந்தும் எழுந்தபோது, அக் கடற்சேறு ஒட்டிக் கொண்டதாம்; அதுதான் இந்தக்களங்கம் என்று பாடுகின்ருர் ஒருபுலவர். முயல் என்பர் சிலர்; மான் என்பார் சிலர்; ஆலமரத்தடியில், அவ்வையார் கிழவி, அப்பம் சுடுகின்ருள், எனச் சிறுவர் கூறுவர். இக்களங்கத்தைத் தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடி வழியே காணும்போது, அது, மலேப் பிரதேசம் என்பது தெளிவாகிறது. மலேப்பிரதேசங்கள் சந்திரனில் அதிகம்.

முன்னே சூரியன்:—தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி கொண்டு ஆராயும்போது, குளிர்ச்சியே வடிவாகித் தன் இனிய கலே யொளியைப் பரப்பும் சோமனும், சூரியனேப்போல, ஒரு காலத்தில்,கடுமையாகவே இருந்தான் என்பதற்குப் பலசான்றுகள் கிடைக்கின்றன. அங்கே, தணிந்த எரிமலேகள் அநேகம் இருக்கின்றன: இப்போதோ, அக்கோளத்தில், நெருப்பென்பதே சிறிதும் கிடையாது. நீர்மட்டுமன்றிக் காற்றும், உறைந்து கிடக்கின்றது. அத்தகையது, அங்குள்ள சீதோஷ்ண நிலே. ஆதலால், நாம் சுவாசிப்பது போன்ற காற்றும், நாம் பருகுவதுபோன்ற நீரும், அங்கே கிடைப்பது அருமை. பூரண சூரிய கிரகணகாலத்தே, இதனே நன்ருகத் தூரதிருஷ்டிவழியே ஆராயலாம். அதன் பயனுகவே, இவ்வாறெல்லாம் அநுமானித்துள்ளார்கள். அங்கே, வாயு

மண்டலமே இல்லை என்பார், சிலர். ஆகையால், சந்திரன் நமக்குக் காட்டிவரும் முகமாகிய பாகத்தே, புல்பூண்டு மரம் செடி முதலியனவோ, வேறுவித ஜீவராசிகளோ, இல்லை.

கலைகள்:—இருபத்தொன்பது அல்லது முப்பது நாட்களில், இச்சோமன் வளர்ந்து, குறைந்து, மறைந்து, பலதிறப் படுவதைக் காண்கிறோம். தக்கனை தனது மாமனால் சபிக்கப்பட்டுத் தன் கலைகள் தேய்வடைந்து நின்றான் என்றும், எல்லாம் தேய்ந்து, மூன்றாம் பிறைச் சந்திரன் அளவில் இருக்கையில், சிவபெருமானைச் சரணாகதி யடைந்தான் என்றும், அவர், அவனை, அக்காலத்தில், தன் சடாமகுடத்தே அணிந்துகொண்டு, பிறையளவிற் குறையாது, வளரும்படி வரம் அளித்தனர் என்றும், சிவபுராணக் கதைகள் கூறும். தக்கனது சாபப்படி தேய்ந்தும், சிவபெருமானுடைய வரத்தின்படி வளர்ந்தும், வருகிறான் சந்திரன் என்பர், வைதிகர்கள். இதனை, விஞ்ஞான சாஸ்திரத்தின்படி ஆராய்வோமாக. இக்கலைகள் வளர்பிறையில் வளர்கின்றன. அவ்வாறு வளரும்போது, சந்திரனுடைய ஒளியும், கலைகளோடு வளர்ந்து வருகின்றது. சந்திரன் பூமியைப் பிரதக்ஷணம் செய்து வருகையில், தன்னைத் தானே, ஒருமுறை, ஆத்மப் பிரதக்ஷணமும் செய்கின்றான். அவ்வாறு செய்கையில், ஒரு முகத்தையே நமக்குக் காட்டுகின்றான். பின்புறத்தைக் காட்டுவதே இல்லை. ஈதன்றியும், நாம் காணும் சந்திரனுடைய முகத்தின் ஒவ்வொரு பாகத்திலும், பதினைந்து நாள் சூரிய வெளிச்சம், விடாது படுகிறதென்பது திண்ணம். இவ்வாறு சந்திரனிலுள்ள பிரதேசங்களில், பதினைந்து நாள் ஓயாப் பகலும் சூரியோஷ்ணமும் இருந்தும், அங்கே, எல்லாம் உறைந்து கிடப்பானேன்? ஒருபொருளும் தலைகாட்டாதிருப்பதேன்?

இந்தச் சங்கை, பல ஆராய்ச்சிக்கு இடந்தரும். சந்திரனுடைய முகத்தையே, நாம் அறிவோம்; அவனுடைய பின்புறம் எத்தகையதோ, நாம் அறியோம்.

சந்திரவொளி:—சந்திரனுடைய ஒளி, சூரியனுடைய பிரதிபிம்ப ஒளியேயாகும். மஹாவிஷ்ணு, பாற்கடலினின்றும் வந்த அமுதத்தைத் தேவர்களுக்குத் தந்தபின், அவ்வமுத கலசத்தைச் சந்திரனிலே வைத்ததாகப் புராணம் கூறும். அதனாலேதான், சந்திர ஒளியின் நின்றும் அமுதகிரணங்கள் உலகிலே பாய்கின்றனவாம். அவ்வமுதத்தைத் தேவர்கள் உண்ணுகின்றார்களாம். இனிய அமுதம் எனப் பொருள்படும் திங்கள் என்பதன்றோ, இதன் பெயர். இதனை எண்ணியே தாயுமானவர்.

> சருகு சலபக்ஷணிக ளொருகோடி யல்லால்
> சகோர பக்ஷிகள் போலவே
> **தவள நிலவொழுகமிர்த தாரையுண்டழியாத**
> **தன்மையர் அனந்த கோடி.**

என்று மௌன குருவணக்கத்தில் கூறினர் போலும். சோமன், விழித்திருப்போர்க்கு நன்மை பயக்கினும், தன் ஒளியில் நித்திரை செய்பவனைத் துன்புறுத்துவான் என்று, நமது வைத்தியரும், மேனாட்டு வைத்தியரும், கூறுகின்றனர். உன்மத்தம் பிடித்தவர்களின் பைத்தியம் அதிகரிப்பதும், சமுத்திரநீர் பொங்கி, அதிகரிப்பதும், குறைந்து வடிவதும், பூரண சந்திரன் செய்யும் திருவிளையாடல்கள் அல்லவா? இவற்றைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளவேண்டி, விஞ்ஞான சாத்திரிகள், சந்திரன் ஒளியை, ஒளியுடைக்கும் கருவியின் உதவியால் ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

4. செவ்வாய்.

சேயின்
ஒள்ளொ ளிப்பொலந் தேர்சிலை யுமிழ்கடுங் கணையை
எள்ளு வாம்பரி யெட்டுட னிலங்கிடு மன்றே.

—இலிங்கபுராணம்

அளவு:— நமது பூமாதேவியின் புதல்வன் என்று பொருள்தரும் குஜன் என்ற பெயரோடு விளங்கி, பூகாரகன், என்று சோதிடர்களால் சிறப்பிக்கப்படும் அங்காரகனே, அடுத்தாற்போல இருக்கின்றான். இவனைச் செவ்வாய் என வழங்கி வருகிறோம். இக்கோள் சூரியனுக்கு ஏறக்குறைய 141,000,000 கல் தூரத்தில் இருக்கிறது. இதன் குறுக்களவு 4,200 கல்லாகும். நமது பூமியைக் காட்டிலும் உருவத்தில் சிறியது. இதன் எடை பூமியின் எடையில் ஒன்பதில் ஒருபங்கு. பூமியைக் காட்டிலும், சூரியனுக்கு வெகு தூரத்தில் இருப்பதால், அங்கிருந்து சூரியனைப் பார்க்கும் போது, சூரியனளவு, நமக்குக் காணப்படுவதில், அரைப்பங்களவிலும் குறைந்தே (45%) தோன்றும். அதற்கேற்பச் சூரியோஷ்ணமும் குறைந்தே பாயும். இது, பூமிக்கும் அப்பால் இருக்கும் புறக்கோளாதலால் (Superior planets), சூரியன் சந்திரன் நக்ஷத்திரங்கள் முதலியவற்றைப்போல, நம் பூமியைச் சுற்றி வருவதுபோல, நமதுகண்ணுக்குத் தோன்றுகிறது. இது செக்கச் சிவந்த கிச்கிலிப்பழத்தை ஒக்கும். இதனாலன்றோ,இதனை, நம்மவர் செவ்வாய் என வழங்குகின்றனர். இக்கோளம், சூரியனைச் சுற்றிவருதற்கு இரண்டு வருஷங்கள் (687 நாட்கள்) பிடிக்கின்றன. அங்குள்ள ஆகருஷண சக்தி, நமது பூமியிலுள்ளதில், மூன்றில் ஒருபங்கேயாகும். இங்கே, மூன்றடி உயரம் குதிக்கும் சிறுவன், அங்கே,

பத்தடி உயரம் குதிப்பான். ஆகையால், அங்குள்ளார் ஓடி யாடித் திரிய, அக்கோளம், மிக உதவிசெய்கின்றது. அங்குள்ளோர், சுறு சுறுப்புள்ளவர்களாய், நாகரிகத்தில் முன் வந்திருத்தல், இதனாலேயே போலும்.

தூரதிருஷ்டிக் காட்சி:—அங்காரக கோளத்தைத் தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே கண்டுகளிப்பது, மூன்று நூற்றாண்டுகளாகத் தொடர்ந்து வரும் ஓர் ஆராய்ச்சி அநுபவமாகும். இதனை, 1610-ம் வருஷத்தில், கலிலியோ என்பார், தமது சிறிய தூரதிருஷ்டியைக் கொண்டு கண்டார். 1666-ம் வருஷத்தில், காஸ்ஸினி (Cassini) என்பார், இக்கிரகம், ஆத்மப் பிரதக்ஷணம் செய்துவரும் வேகத்தை, ஆராய்ந்து கணக்கெடுத்தார். அதன் பயனாக அங்காரக நாள், நமது நாளைக் காட்டிலும், 40 நிமிஷம் நீண்டுளது, எனக் கண்டறிந்தார். இக்காலத்திய ஆராய்ச்சியின்படி, அங்காரக நாள், 24 மணி 37 நிமிஷம் 23 விநாடி நேரமாகும். சில சமயங்களில், செவ்வாயில், சில மங்கலான தோற்றங்கள் எழுகின்றன. இவை மேகமோ, மலையோ, என்று பலர், ஐயப்பட்டிருந்தனர்; இத்தோற்றங்களிற் சிலவற்றின் உயரம், 17 கல் என்று கணக்கெடுத்தார்கள். ஆகையால், அவையனைத்தும் மலையாக இருக்கமுடியாது. அவை, பழுப்பு நிறமாகவும் தோன்றுகின்றனவாம். ஆகையால், ஒருசிலர், இவை நமது ஸஹாராப் பாலைவனத்தே, மணலில் எழும் சுழல் தூண்கள்போல, அங்குள்ள பாலைவனத்தேஎழுந்து பரந்தடங்கும் தூசு படலங்கள், என எண்ணுகின்றனர். தூரதிருஷ்டி வழியே பார்க்கும்பொழுது, சில பகுதிகள் பிரகாசமாகவும், சில பகுதிகள் ஒளி மழுங்கியும், விளங்குகின்றனவாம். பிரகாசமான பகுதிகள், செந்நிறமாகவும், ஒளி மழுங்கிய பகுதிகள் நீலப் பச்சை நிறமாக

மாகவும் திகழ்கின்றன. நீலப்பச்சைநிறப்பகுதி, பலவகையான ஒளியோடும் விளங்குவதால், நிலப்பரப்பாய் இருக்கலாமே யன்றிக்கடலாக இருக்கமுடியாது. நாடிமண்டலப் பகுதியோ, பாலைவனம்போலத்தோன்றுகிறது. இதன் துருவமண்டலம், சூரியனுக்குப் பின்புறமாக வரும்போது, வெள்ளைத் தலை முடியணிந்து விளங்குகிறது. வெண்ணுரைபோன்ற இந்தத் தலைக்கோலத்தைக் கண்டதும்,

திங்கள்சூ டியமுடிச் சிகரத் துச்சியில்
பொங்குவெண் தலைநுரை பொருது போதலால்
எங்கள்நா யகன்முடி மிசைநின் றேயிழி
கங்கையாம், தூசிமலைக் கன்னி நீத்தமே

எனச் சேக்கிழார் பாடலைச் சிறிது திருத்திப் பாடலாம். இத்துருவமண்டலம், சூரியனுக்கு எதிரே திரும்பி வரும் போது, இவ்வெண்முடி அளவிற்குறைந்தே வந்து, சிலபோது மறைந்தும் போய்விடுகிறது.

கால்வாய்கள்:—மிலான் நக்ஷத்திரசாலையின் (Milan obseratvory) அதிகாரியான கியோவனி ஷிபப்பரெலி (Giao-vanni Schiaparelli) என்பவர், 1877-ம் வருஷத்தில், இக்கோளத்தைப் பரிசோதிக்கையில், ஒளியுள்ள பரப்பில், கருமையான கோடுகள் இருப்பதைக் கண்டார். ஒளியுள்ள பரப்பைக் கண்டங்கள் என்றும், கோடுகளைக் கால்வாய்கள் என்றும் வழங்கினர். லௌவல் (Lowell) என்பவர், இவற்றை, மிக ஊன்றி நோக்கி ஆராய்ந்துள்ளார்; இக்கோடுகள், இக்கோளம் முழுதும் நிறைந்திருக்கக் கண்டார்; இவை, துருவ மண்டலங்களோடு இணைந்திருக்கவும் கண்டார். நீலப்பச்சைப் பரப்புகள், பயிர்களின் நிறம்என்பது இவர் கொள்கை; நம்மூரில், பயிர்கள் முற்ற முற்றப் பச்சைநிறம் மங்கலாய்ப்

பின்னர்ப் பழுப்பாய், மாறி விடுவதுபோல, இந்நீலப் பச்சைப் பரப்புகளும் மங்கலாக மாறிப் பின்னர்ப் பழுப்பு நிறம் பெறுவதால், இவைகள் விளைநிலங்களே என்று கருதுகின்றார். துருவ மண்டலத்திலே, பனி உறைந்து கிடைப்பதால், அது, வெண்முடியோடு தோன்றும். உருகும் பனிநீர், கால்வாய்கள் வழியே ஓடிவந்து பாய்வதால், இந்நிலங்கள் விளைகின்றன என, எண்ண இடமுண்டாம். ஒரு துருவ மண்டலப் பனி வட்டம் உருகும்போது, ஒரு பாதி கோளத்திலும், மற்றொரு துருவ மண்டலப் பனிவட்டம் உருகும்போது, மற்றொரு பாதி கோளத்திலுமாக, கால்வாய்கள் பாயும் பரப்பில் எல்லாம், பச்சைப் பசும்பயிர்கள், வளர்ந்து முற்றிப் பழுக்கின்றனவாம். அமெரிக்கா முதலிய இடங்களில், பல நூறு காணிகளை, ஒரே பொழுதில் வித்தி விளைப்பதுபோல், இச் செவ்வாயிலும், பல்லாயிரம் காணிகளை, ஒரே பொழுதில், வித்தி விளைக்கின்றனராம். இந்தக் கால்வாய்கள், மூவாயிரம், நாலாயிரம் கல் நீளமாய்த் தொடர்ந்து, ஓடுகின்றன. இவை, சிறிய கோடுகளாகத் தூரதிருஷ்டியிலே தோன்றினும், 12 கல் முதல் 20 கல் வரை அகலமுள்ளவை எனக் கணக்கெடுத்திருக்கிறார்கள். இவ்வளவு ஒழுங்காக இருப்பதால், இவற்றை, இயற்கை யமைப்பு எனச் சொல்வதிற்கில்லை. அங்குள்ளார், துருவ மண்டல நீர், தம்முலகிற் பாயுமாறு, வெட்டிய கால்வாய்களேயாம் இவைஎன்பர், லௌவல் என்றவானசாஸ்திரி.

ஜீவராசிகள்:—இங்கே, ஜீவராசிகள் இருக்கின்றனவா என்பதே கேள்வி. லௌவல் என்பார், இக்கால்வாய்கள் செயற்கையாக எழுந்தவை எனக் கூறுதலின், இவை, அவரது கொள்கையின்படி, அவ்வுலக மக்கள் வெட்டியனவாதல்

வேண்டும். செவ்வாயின் சீதோஷ்ணநிலை, நமது துருவப்பிர தேச நிலையோடு ஒப்பிடக்கூடியது. பனி உறைந்து கிடக்கும் நமது துருவப் பிரதேசங்களில், மனிதர் வசிக்கின்றனராத லின், அத்தகைய அங்காரகப் பிரதேசங்களிலும், ஆறறி வுள்ள ஜீவராசிகள் வசிக்கலாம் என்பது, விபரீத அநுமான மாகாது. அங்கேயுள்ள இயற்கைத் தோற்றங்களைக் காணும் போது, பல வானசாத்திரிகள், நம்மைப்போன்ற ஆறறி வுடையவர்கள் அங்கே இருப்பினும் இருக்கலாம் என்றும், அத்தகையார் நம்மைப்பார்க்கிலும் அறிவு மிகுந்தவராய் இருத்தல் வேண்டும் என்றும், நம்புகின்றனர். ஜீவாதாரமான உஷ்ணத்தைச் செயற்கையில் உண்டாக்கும் திறமை, இவர் களுக்கு இருக்கலாம். செவ்வாயின் சிவந்த தோற்றம், இச் செயற்கை நெருப்பின் தோற்றமே, என்று புனைந்துரை வகை யாகக் கூறலாம். இந்தச் சிவந்த தோற்றத்தின் காரணம், விளங்காமையால், இப்புனைந்துரையே மெய்யாகலாம். நமது அறிவுக்கு எட்டக்கூடாத அரிய வேலைகளை, அவர்கள் செய்தாலும் செய்யலாம் அன்றோ? இத்தகைய உஷ்ணக் குறைவான பிரதேசத்தில், அறிவுமிக்க ஜீவர்கள் வசிப்பின், அவர்கள் ஆற்றல் தெய்வீகமாகும் எனலாம். இவர்களு டைய கால்வாயிலிருந்தும், பயிர்ப்பரப்பிலிருந்தும், இவர் களுடைய நாகரிக நிலையை அனுமானித்தறியலாம். நம் முடைய நாகரிகநிலை, இன்னும் பல நூற்றாண்டுகளுக்குப் பின்னர், எவ்வாறு வளர்ந்து முடியுமோ, அதனினும் சிறப் பாய், இக்கோளத்து மக்களின் நாகரிக நிலை, விளங்குகிறது எனலாம். மனோசக்தியால் தொலைவிலுணர்தலும் தொலை விற்பேசுதலும் வல்லவர்கள் எனச் சொல்லிக்கொள்வோர், பிறவுலகினரோடு பேசுவதாகக் கூறிக்கொள்ளும்போது,

அங்காரக உலகத்தினர் பேரை எடுத்துக் கூறி வருவதாகப் பத்திரிகைகளிலிருந்து அறிகின்றோம். இவை உண்மையா, பொய்யா, என்று ஆராய வேண்டுமானால், செவ்வாயுலகிற் கன்றோ போய்வரவேண்டும்?

உபகிரகங்கள்:—காணுதற்கரிய காட்சி யொன்று இக் கோளத்தே நிகழ்கின்றது. இதனை மனதிற்கொண்டுதான், ஸ்விப்ட் (Swift) என்னும் ஆங்கிலப் புலவர், கலிவர் பிரயாணம் என்ற நூலில், லப்பூடா (Laputa) என்னும் பறக்கிற தீவை வர்ணித்தனரோ என, எண்ணுவாரும் உண்டு. இவ்வங்காரக கோளத்தை, இரண்டு திங்கள்கள் சுற்றி வருகின்றன. இவைகளை, 1877-ம் ஆண்டில், ஹால் (Asaph Hall) என்பவர் கண்டுபிடித்தனர். இவை இரண்டும், இரவிலே தண்ணொளி பரப்பியும், பகலில் சூரியனது புன்சிரிப்போடொத்தாற் போலப் புன்னகை புரிந்தும், திரிந்து வருகின்றன. இந்த இரண்டு உபகிரகங்களுக்கும், மார்ஸ் என்ற கடவுளின் குதிரைகளின் பெயர்களையே, பெயராக இட்டு வழங்குகின்றனர். ஒன்று, போபாஸ் (Phobos), என்று பெயர் பெறும். ஈது, அங்காரகனுக்கு 3,700 கல் தொலைவிலிருந்து, செவ்வாயை இரண்டு நாளில் ஏழுதரம் வலம் வருகிறது. ஒரு தரம் சுற்றிவர, ஏறக்குறைய ஏழரை மணி நேரமாகிறது. இது மேற்கே உதித்துக் கிழக்கே அஸ்தமிக்கிறது: அஸ்தமித்த நாலுமணி நேரத்திற்கெல்லாம், மறுபடியும் மேற்கே உதயமாகிறது. இத்தகைய காட்சி வேறு எந்தக் கோளத்திலும் நிகழ்வதில்லை. அங்காரகனுக்கு வெகு சமீபத்திலிருந்தும், இதன் ஒளி,குறைவுதான்; நமது சந்திரன் ஒளியில், ஆறில் ஒரு பங்களவேயாகும். இரண்டாவது உபகிரகம் டீமாஸ் (Deimos) என்பதாகும். அங்காரகனுக்கு

74,600 கல் தூரத்திலிருந்து, 30 மணிக்கு ஒருமுறை, செவ்வாயைச் சுற்றி வருகிறது. இது கிழக்கில் உதித்து, மேற்கில் அஸ்தமிக்கிறது. இதன் வெளிச்சம், நமது சந்திரன் வெளிச்சத்தில், ஆயிரத்திருநூறில் ஒரு பங்காகும் ($\frac{1}{1200}$). ஆகவே இவ்விரண்டு திங்களும், அங்காரகனை ஒளிபெறச் செய்வதில், பயன்படுவன அல்ல இவ்விரண்டாலும், செவ்வாய்க் கிரகத்தில், ஒரு வருஷத்தில் 1400 கிரகணங்கள், நிகழ்கின்றனவாம்.

விரிகதிர் மதியமொடு வியல்விசும்பு புணர்ப்ப
[1]எரி[2]சடை எழில்[3]வேழந் தலையெனக் கீழிருந்து
தெருவிடைப் படுத்தமூன் றொன்பதிற் றிருக்கையுள்
உருகெழு வெள்ளிவந் தேற்றியல் சேர
[4]வருடையைப் [5]படிமகன் வாய்ப்பப் பொருள்தெரி
[6]புந்தி மிதுனம் பொருந்தப் புலர்விடியல்
[7]அங்கி உயர்நிற்ப [8]அந்தணன் [9]பங்குவில்
[10]இல்லத் துணைக்கு[11]உப் பால்எய்த [12]இறையமன்
வில்லிற் கடைமகரம் மேவப் பாம்பு ஒல்லை
மதியம் மறைய வருநாளில் வாய்ந்த
[13]பொதியில் முனிவன் புரைவரைக் கீறி
மிதுனம் அடைய விரிகதிர் வேனில்
எதிர்வரவு மாரி இயைக.

—பரிபாடல்

1. கார்த்திகை - இடப வீதி; 2. ஆதிரை - மிதுன வீதி; 3. பரணி - மேட வீதி; 4. இடப வீதி, 5. செவ்வாய்; 6. புதன்; 7. கார்த்திகை; 8. குரு; 9. சனி; 10. மகர கும்பம்; 11. மீனம்; 12. சனி; 13. அகத்திய நக்ஷத்திரம் (Canopus).

VI. சூரிய குடும்பம் (முடிவு)

இடைநிலைக்கோள்களும், வெளிநிலைக் கோள்களும்.

உள்ளடி வரைகள் யாவும் ஒண்புற வடியி னீத்தம்
வள்ளுகிர் விரல்கண் முற்றும் வானுரு மேறு நாள்கோள்
எள்ளரும் பரடு தன்னி லிரும்புனற் கிறைவன் சோமன்
நள்ளிரு ளனைய மேனி நிருதியோ டரக்கர் நண்ண,

கருணைகொள் விழியிற் சோமன், கதிரவன் செவியிற் றிக்குத்
திருநுதற் குடிலை வைப்புச் சென்னியிற் பரம வான்மா
மரபினின் மேவித் தோன்ற, மாறிலா திருக்குந் தொல்லை
ஒருதன துருவங் காட்டி, நிற்றலும் உம்பர் கண்டார்.

—கந்தபுராணம்.

5. இடைநிலைக் கோள்கள்

நூற்றொரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன,
இன்னுழை கதிரின் துன்னணுப் புரைய. —திருவாசகம்.

சிறுகோளத்திரள்கள்:—செவ்வாய்க் கிரகத்திற்கும்,வியாழக்கிரகத்திற்கும் இடையேயுள்ள பிராகாரம், 30,000,000 கல் அகலமானது. இதனுள்ளே, பல்லாயிரச் சிறுகோளத் திரள்கள் (Asteroids or Planetoids) சுற்றி வருகின்றன. இக் கோளத்திரள்களின் எல்லையே, உள் நிலைக்கோள்ங்களையும் வெளி நிலைக்கோளங்களையும், வேறு பிரிக்கின்றது. க்கோள சாஸ்திரியார் ஒருவர், சூரியனுக்கும், கிரகத்திற்குமுள்ள தூரத்தைப்பற்றிய நியதியொன்றைக் கண்டு பிடித்தார் (Bode's Law). அவ்வியற்கைச் சட்டத்தின்படி, சூரியனுக்கு, இவ்வளவு இவ்வளவு தூரத்திலே, கிரகங்கள் இருக்கவேண்

டும், என்று கணக்கிட்டுச் சொல்லலாம். இக்கணக்கின் பிரகாரம், இப்பிராகாரத்தில் ஒரு கிரகம் இருக்கவேண்டும் என்று, பலர் சந்தேகித்து, அதனைக் காணவேண்டி, உழைத்து வருகையில், இச்சிறு கோளங்களைக் கண்டுபிடித்தனர்: ஒரு காலத்தில், இப்பிராகாரத்தில் ஒரு கிரகம் இருந்திருக்கவேண்டும் என்றும், ஏதோ காரணத்தால் அக்கோள் உடைந்து சிதறிப்போய், இச்சிறுகோளங்களாக உருப்பெற்றதென்றும், சில வானசாஸ்திரிகள் கருதுகின்றனர்.

தூர திருஷ்டிக் காட்சி:—பெரிய தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடி கொண்டு பார்த்தாலும், இக்கோளங்கள் மிகச் சிறிய புள்ளிகள் போலத்தான், தோன்றுகின்றன. இவை எல்லாவற்றையும் ஒருங்கு சேர்ப்பினும், பூமியின் அளவில்,காலளவு கூட ஆகா என்பது திண்ணம். இத்திரள்களில், 50,000 கோளங்கள் இருப்பினும் இருக்கலாம் என வான சாஸ்திரிகள் கணக்கெடுக்கின்றனர். தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே நோக்கினும், இவற்றில் 30 கோளங்களே புலனாகின்றன. 'இவற்றின் சீதோஷ்ணநிலை யாது' என்றோ, 'இவற்றில் நீருண்டோ காற்றுண்டோ' என்றோ, தேற்றமாகக் கூறுதற்குப் போதிய ஆதாரங்கள் நமக்குத் தோன்றவில்லை. புராணங்கள் கூறும் இயக்கர், கந்தர்வர், வித்தியாதரர் முதலானோர் வாழும் உலகங்கள், இவையோ,என்று,எண்ணத் தக்கனவாய், ஆகாய வெளியில் சுழன்று வருகின்றன. இவ்வாகாயத் தீவுகளில் ஜீவர்கள் இருக்கின்றனரோ இல்லையோ, என்று துணிந்து கூறத்தக்க குறிப்புக்கள் ஒன்றும், தூரதிருஷ்டி வழியேயும்கூடக் கிட்டவில்லை. கொசுகின் கூட்டம் போல, இப்பிராகாரத்தில்ஓடும்இவற்றில், சிற்சிலவே, மின்மினிகள்போலத் தோன்றுகின்றன. தக்க கருவிகள் இல்லாமையால், விஞ்

ஞான சாஸ்திரிகள், இதுவரையிலும், இக்கோள்களைப் பற்றிப் போதுமான ஆராய்ச்சி புரியவில்லை. ஆயினும், ஒரு திரள், இச்சூரிய குடும்ப வீட்டின் தாழ்வாரத்தே தோன்றுவதால், இவையும் நமது உலகத்தைப் போன்ற சிற்றுலகங்களாயிருத்தல் வேண்டும் என்று, வான சாஸ்திரிகள் அனுமானிக்கின்றனர்.

முப்பது கோள்கள்:—நன்ருகத் தோன்றுகின்ற முப்பது சிறுகோள்களுக்கும், ஆங்கிலத்தில்பெயர்கள்வைத்துள்ளனர். இப்பெயர்கள் எல்லாம், பெரும்பாலும், கிரீக்போர்வீரர்களின் பெயர்களாகவே விளங்குகின்றன. இவற்றில் நான்கே பெரியவை. அவைகளைப்பற்றிச் சில குறிப்புக்கள் தெரிய வருகின்றன. ஆயினும், தூரதிருஷ்டியிலே பார்க்கும்போதும், அவை, மிகச் சிறியனவாகவே தோன்றுகின்றன. இவற்றிலே பெரியது, சீரிஸ் (Ceres) என்பதாம்; இதன் குறுக்களவு 485 கல்லாம். இரண்டாவது கோள், சரஸ்வதி (Pallas) என்பதாகும். இதன் குறுக்களவு 304 கல்லாம். மூன்ருவது கோள் வேஷ்டை (Vesta) என்பதாம். இதன் குறுக்களவு 243 கல்லாம். நான்காவது, தாரை (Juno) என்பதாம். இதன் குறுக்களவு 118 கல்லாம். பூமி, செவ்வாய் முதலிய ஏனைய கோள்களைப்போல, இந்த நான்கும், உருண்டைவடிவமாகக் காணப்படவில்லை. பல ஒழுங்கற்ற கோணல் வடிவங்களாக, இவை, தோன்றுகின்றன. இவை சூரியனைச் சுற்றியோடும் வழியும், வட்டமாய் இராமல், கோணலாக, நீண்டு, வளைந்து கிடக்கிறது. வானசாத்திரி ஒருவர், இக்கோள்களை, சனியைச் சுற்றியிருக்கும் வளையத்திற்கு, ஒப்பிடுகின்ருர். கோளங்கள், ஒன்றுக்கொன்று சமதூரத்தில் இல்லை. இத்தகைய குழப்பத்திலும், ஓர் ஒழுங்கு உண்டென்றே கொள்ளுதல் வேண்டும்.

ஆராய்ச்சி:—சென்ற ஐரோப்பிய யுத்தத்திற்கு முன்னர், இவற்றை ஆராயும் நிமித்தம், இவற்றைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரித்துக்கொண்டு, மேனாட்டு வான சாஸ்திரிகளும், பல கூட்டமாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொரு பிரிவை, ஒவ்வொரு கூட்டத்தாராக, ஆராயத் தலைப்பட்டனர். யுத்தம் தொடங்கியபோது, இவ்வரிய ஆராய்ச்சி பாழாயிற்று. ஆயினும், நாலைந்துவருஷத்திற்கு ஒரு முறை, இரண்டொரு விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள், இவற்றைப்பற்றிய அரிய நுட்பமான உண்மைகளைக் கண்டறிந்து வெளியிட்டு வருகின்றனர். அரியதொரு கணித நீதியையும் கண்டு பிடித்துள்ளார்கள். ஈதே, லப்லாஸ் (Laplace) என்பவர், மூன்றுப் சுழலும் பொருள்களின் ஓட்டத்தை விளக்கக் கண்டுபிடித்த முக்கோணச் சுழற்சி தத்துவமாகும் (Equilateral triangle solution of three body problem). சூரியனையும், வியாழனையும், மாறுநிலையாகக் கொண்டு, இச்சிறுகோள்களில் வேண்டியதொன்றை மாற்றி மாற்றி மூன்றாவதாகக்கொண்டு, மும்மூன்று பொருள்கள், ஒரே ஏண் நிலைபைச்சுற்றி (Centre of Gravity), ஒரே தன்மையான வட்ட வழிகளிலோ, முட்டை வழிகளிலோ (Ellipses) சுற்றி வரலாம் என்று கண்டனர்; இச்சிறு கோள்களில் மூன்றை எடுத்து, அவை ஒரு தன்மையவான பாதைகளிற் செல்லும் முறைகளை நிரூபித்துள்ளார்.

வெளிநிலைக் கோள்கள்.

6. வியாழன்

பொருவிலா தொளிர் வியாழமே வரும் பசும்பொற்றேர்
பரிக ளெட்டுடன் பகலொளிபடப் பரந்தொளிரும்

—இலிங்கபுராணம்

சில குறிப்புகள்:—அடுத்தாற்போல, ஆறும் பிராகாரத்திலே அழகாய் விளங்குவது, தேவகுரு என்றும், பிரகஸ்பதி என்றும், இராஜா என்றும் வழங்கும் வியாழனே (Jupiter) யாம். இது சூரியனுக்கு 482,000,000 கல் தூரத்தில் இருக்கிறது. அளவில், சூரியனில், ஆயிரத்தில் ஒரு பாகமாய் ($\frac{1}{1047}$) இருந்தாலும், மற்ற எல்லாக் கிரகங்களையும்விடப் பெரிதாக விளங்குகிறது. பூமியைவிட 1350 மடங்கு பெரியது. இதன் குறுக்களவு 85,000 கல்லாகும். இது பூமியின் குறுக்களவை விடப் பதினொரு மடங்கு பெரியதாகும். இதன் எடை, பூமியின் எடையைவிட 315 மடங்கு அதிகம். எல்லாக் கோள்களையும் ஒன்றுசேர்த்து நிறுத்தபோதும், அவற்றைவிட இரண்டரை மடங்கு, எடையதிகமாக இருக்கும். ஆகாச வெளியில் காணும்போது, அது வெகு தூரத்தில் இருப்பதால், வெள்ளிக்கிரகத்தின் அளவாகத்தான் தோன்றுகிறது. வெளிச்சத்திலும் வெள்ளிக்குப் பின்வாங்குகிறது.

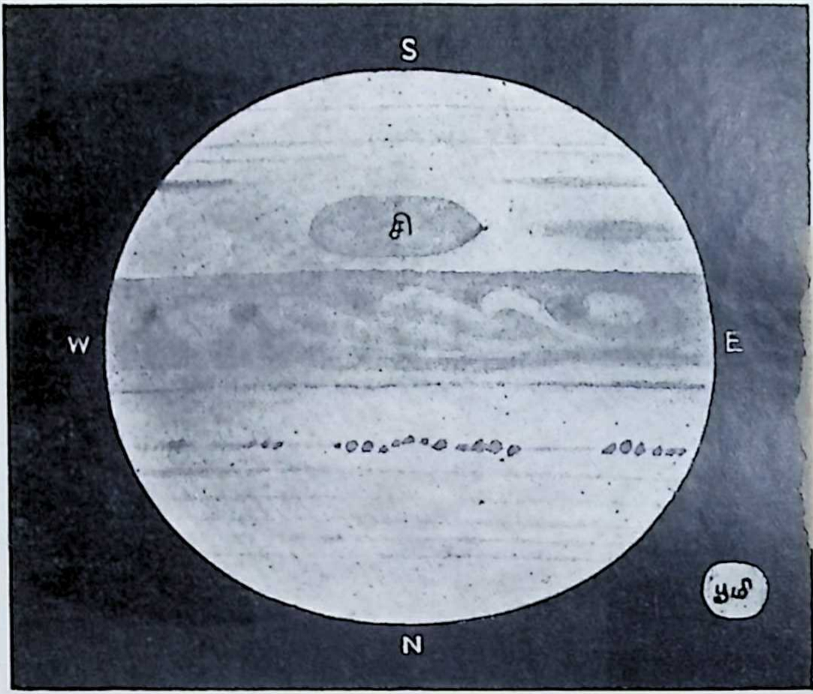
"வெள்ளி யெழுந்து வியாழம் உறங்கிற்று"

—திருப்பாவை.

என்று, ஆண்டாள் பாடுவது காண்க. இக்கோள் சூரியனைச் சுற்றிவர, ஏறக்குறைய 12 வருஷமாகும் (11.867 வருஷம்). சூரியனுக்கு வெகு தூரத்தில் இருப்பதால், நமக்குக் கிடைக்கும் சூரிய வெளிச்சத்தில், 25-ல் ஒரு பாகமே வியாழனில் கிடைக்கும். ஆயினும், சுயவொளியோடு பிரதி பிம்ப ஒளியும் கொண்டு திகழ்கின்றது, இக்கோள். இக்கோளம் அதிக உஷ்ணமானது. அதனால்தான், இவ்வளவு பிரகாசமாக விளங்குகிறது. இதனிலுள்ள வெளிப்புற நெருப்பு, இன்னும் தணியவில்லை. தணிவதற்கு, இன்னும் பல ஆண்டுகள் செல்லும். ஆகையால், நம்மைப் போன்ற ஜீவராசிகள், இங்கு,

வசிப்பதாகச் சொல்லுவதற்கு இடமில்லை. இக்கோளம், தன்னைத் தானே ஒருதரம் சுற்றிவர, ஏறக்குறைய, பத்துமணி நேரமாகும் (9 மணி 55 நிமிஷம் 35 வினுடி).

ஒளியின் வேக மளத்தல்—வியாழத்தாலும் அதன் உபகிரகங்களாலுமே, வெளிச்சம் என்னும் பதார்த்தத்திற்கும் வரையறுக்கத்தக்க வேகம் உண்டு, என்று, ககோள சாஸ்திரியாகிய ரோமர் (Olaf Romer) 1675-ம் ஆண்டில், கண்டுபிடித்தனர். கணித சாஸ்திர முறைப்படி, வியாழத்தில் தோன்றி வரும் கிரணங்களைக் கணக்கிட்டு வந்தார். இவற்றைத் தூர திருஷ்டியால் காணும்போது, ஒன்றுக்கொன்று 16½ நிமிஷம் வித்தியாசப்பட்டது. இவ்வித்தியாசத்திற்குக் காரணம் யாதென்று ஆராயும்போது, வெளிச்சமானது வியாழத்தினின்றும், நமது பூமிக்குவர, அவ்வளவு தூரத்தில், அத்துணைக் காலம் பிடிக்கின்றதென அறிந்தார். பிறகு, வேறு நிலைகளில் வியாழனும் பூமியும் நிற்கும்போது, தூரத்திற்குத் தக்கவாறு இவ்வொளி வரும் நேரமும் பேதப்பட்டதால், வெளிச்சம் ஒரு வினுடிக்கு 187,000 கல் தூரம் ஓடுகிறதென்று நிரூபித்தார். இப்போதுள்ளார், ஒளி 186,500 கல் தூரம் பாய்வதாகக் கணக்கெடுத்துள்ளார்கள். ஆதலால், நாம் சூரியனிடத்தினின்று பெறும் ஒளி, நம்மை அடைய 500 வினுடிகள் அல்லது 8⅓ நிமிஷம் ஆகிறதென்று கணக்கிட்டுள்ளார்கள். இவ்வாறு, வெகு தூரத்தில் இருக்கும் இவற்றையும், நக்ஷத்திரங்களையும், இத்துணைக்கல் தூரத்தில் இருக்கின்றன என்று எண்ணுல் எழுத ஏடு இடம்தராது. ஆகையால், அப்பொருள்களிலிருந்து ஒளிவர எத்தனை நேரமாகுமோ, அந்த நேரத்தால், அந்தத் தூரங்களை அளந்தறிந்தெழுதி வருகின்றனர்; இக்காலத்து வான சாஸ்திரிகள், '500 ஒளி வினுடி தூரத்



வியாழன் — (Jupiter) சி - சிகப்புப்புள்ளி — (The Great Red Spot)
பூமியினளவையும், வியாழனளவையும் ஒப்பிடுக.

[பக்கம் - 105.

தில் உள்ளது: 8 ஒளி நிமிஷ தூரத்தில் இருக்கிறது; ஒளி நாள் தூரத்தில் இருக்கிறது; ஒளி மாத தூரத்தில் இருக்கிறது; ஒளி வருஷ தூரத்தில் இருக்கிறது' என்று வழங்கி வருகின்றனர். ஓர் ஒளி விநாடி என்றால் 186,500 கல்தூரமாகும்.

தூரதிருஷ்டிக்காட்சி:- தூரதிருஷ்டியின் வழியே காணும் போது, ஈது, ஒரு சிறிய சூரியன் போலவே, தோன்றுகிறது. சூரியனது இயல்புகள், பெரும்பாலும்,இதனிலேயும் அமைந்துள்ளன. சூரியனைப்போல, உஷ்ணமாயும், வெளிச்சமாயும், இருப்பதும் அன்றி, இதனிலுள்ள எல்லாப் பொருள்களும் உருகி நீராய்க்கிடக்கின்றன. இதன் வெளிப்பாகம், குழம்பாகவே இருக்கின்றது. இதன் நாடி மண்டலத்திற்குச் சம தூரத்தில், பட்டைப் பட்டையாய் அகன்ற கருங்கோடுகள் (Belts) காட்சி தந்து கண்ணைக் கவர்கின்றன. அவை, எக்காலத்தும், ஒரு தன்மையாயிராமல்,பலபல உருவங்கள் பெற்று, நமது மப்புகளைப்போல, மாறுதலடைகின்றன. ஆதலால், அவை, வியாழமண்டலத்தைக் கவிந்திருக்கும் ஒருவகைமேக படலங்கள் என்பர்சிலர். அப்பட்டைக்கோடுகளின்மீது,கரும் புள்ளிகளும் தோன்றுகின்றன. கரும்புள்ளிகள் எனும் பரப்புக்களிடையே, ஒன்று, சிவந்து விளங்குகிறது. (The Great Redspot). இக்கிரக ஆராய்ச்சிக்கு, இது, பெரிதும் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு,வெள்ளிய புகைமேகங்களால் மூடப்படாத பிரதேசங்களை, நாம் தூரதிருஷ்டி வழியே நோக்கும் போது, இக்கோளத்தின் மேற்பாகம், உருகியோடும் பசும் பொன்போலத் தோன்றுகிறது. இதனாலன்றோ நம்மவர்கள் இதனைப் பொன்னன் என வழங்குகின்றனர்.இக்கோளிலும், சூரியனில் கண்டதுபோலப் பலவேறு சுழற்சிநிலைகளைக்

காண்கிறோம். ஆகவே, இங்கும், நாடி மண்டலபாகம் ஒருவிதமாகவும், துருவமண்டல பாகம் மற்றொரு விதமாகவும் இருக்கின்றன என்பதாயிற்று. சூரியனில், திடீரென்று கரும் புள்ளிகள் சிடுசிடுப்போடு தோன்றுவதுபோல, இதனிலும் சிலகாலங்களில், சுவாலை அதிகரித்துக் காட்டும். எனினும், பொதுவாக, இது, சூரியனைக் காட்டிலும் இறுகி அழுந்தியுள்ளது. இதனைச் சுற்றியோடும் ஒன்பது உபக்கிரகங்களுக்கும், ஈதே சூரியனாகும். ஆதலால், வியாழ குடும்பமும், சூரிய குடும்பமும், கணக்கிலும் ஒன்றாகவே இருக்கின்றன.

உபகிரகங்கள் :—1610-ம் வருஷத்தில், கலிலியோ என்பவர், இக்கிரகத்தைச் சுற்றி வரும் நான்கு திங்கள்களை மட்டும் கண்டார். இவை பெரியனவாகவும் பிரகாசமாகவும் விளங்குகின்றன. இப்போது, ஒன்பது உபகிரகங்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். இன்னும் சில இருப்பினும் இருக்கலாம். இவையாவும், வியாழத்தின் நாடி மண்டலத்திற்கு நேராகக் கறுப்புப்பட்டைக் கோடுகளின் வரிசைகளிலேதான், காட்சியளிக்கின்றன. சில சமயங்களில், இவை வியாழனுக்கு இருபுறத்திலும் தோன்றுகின்றன. இவற்றுள் பெரியதாக உள்ளதன் குறுக்களவு, 3550 கல்லாம். இவையாவும் முட்டை வடிவமாக இருக்கின்றன. இவ்வொன்பது சந்திரர்களும், இதனைச் சுற்றி, நவகாதசித்தர்களைப் போல, ஓடுகின்றன. வெண்ணிறமான இவ்வியாழ வட்டத்தின்மீது, இவை கரும்புள்ளிகள்போலத் தோன்றுகின்றன. இவற்றிற் சில, நமது ஊனக்கண்ணுக்கும் புலனாகின்றன, எனக் கூறுகின்றவர்களும் உளர். இவ்வுபகிரகங்கள், நமது பூமிபோலக் குளிர்ந்துள்ளனவாதலால், இங்கு ஜீவர்கள் வசிப்பது சாத்தியமாகலாம். இவற்றைப் பெரிய தூரதிருஷ்டி

யின் வழியே நோக்கினும், மிகச் சிறியனவாகத் தோன்றுத லால், இவற்றின் இயல்புகளை ஆராய்ந்து கண்டறிவது, அருமையினும் அருமை. ஆனால், இவ்வுலகங்கள் மிகவும் அற்புதமான காட்சி தந்தருள்கின்றன. சூரிய வெளிச்சம் ஒரு புறமும், வியாழனின் ஒளி ஒரு புறமும், இவ்வுபகிர கங்கள்மீது பாய்கின்றன. இவற்றில், ஒன்றின் வெளிச்சம் மற்றவற்றின் மீதாக வீச, அவ்வொளியில், இவை, விளங்கு கின்றன. உபகிரகங்களின் நின்று, நாம் காணக்கூடிய வியா ழத்தின் தோற்றத்தை, மனோ கற்பனையால், மிக அழகிய ஓவியமாக எழுதி, மேனாட்டார் வெளியிட்டிருக்கின்றனர்.

தூமகேதுகள்:—வியாழனும், மற்றைய வெளிநிலைக்கிர கங்களும், தத்தமக்குட்பட்ட தூமகேதுக் கூட்டங்களை அடக்கியாள்கின்றன. சூரியனும், இவ்வாட்சி புரிய இவற் றிற்குத் துணை செய்கின்றான். வியாழத்தைச் சேர்ந்த தூம கேதுக் கூட்டங்கள்தாம், மிகப் பெரியவை: இக்கூட்டத்தில் சுமார் 50 தூம கேதுக்கள் உள்ளனவாம். இவற்றை நோக் கும்போது, இக்கிரகத்தைத் தேவகுரு என்றழைப்பது பொருத்தமெனத் தோன்றுகிறது.

7. சனி

உரைசெய் காரி தேர் காருருக் காயொலி முகிலிற்
கரிய வண்ணத்த கடுநடைப் பரியொடுங் கவினுமே.

இலிங்கபுராணம் - (55-ம் அத் - 4).

சில குறிப்புகள்:—வியாழ மண்டலத்திற்கு அடுத்ததாக வருவது, சனிமண்டலமாகும். இது சூரியனுக்கு 885,000,000 கல் தூரத்தில் இருக்கிறது. இவ்வளவு தூரத்தில் இருந்தாலும், நமது ஊனக் கண்ணுக்குப் புலனாகிறது. வியா

மனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே, எவ்வளவு தூரம் உண்டோ, சற்றேறக்குறைய அவ்வளவு தூரம், வியாழனுக்கும், சனிக்கும் இடையே, உண்டு. இக்கிரகத்தைப் பூமியுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கையில், அரியதோர் எண் ஒற்றுமை, தற்செயலாக அமைந்து கிடக்கக் காண்கிறோம். இதனுதவியால், அதனைப்பற்றிய சில குறிப்புகளை, எளிதிலே ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்ளலாம். சூரியனுக்கும் சனிக்கும் உள்ள தூரம், சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் உள்ள தூரத்தைவிட (9·5) ஒன்பதரை மடங்கு அதிகமாகும். இதன் குறுக்களவு, பூமியின் குறுக்களவைவிடச் சற்றேறக் குறைய (9·5) ஒன்பதரை மடங்கு அதிகமாகும். இதன் எடை, பூமியின் எடையைவிட 95 மடங்கு அதிகமாகும். இதன் அளவு, பூமியின் அளவைவிட 850மடங்கு அதிகமாகும். இது நிற்க. இதிலுள்ள பொருள்கள் நீரைவிட இலேசானவை. நீரின் கனம் 100 என்றால், இப்பொருள்களின் கனம் 30 எனலாம். நீரில் மூன்றிலொன்றே இவற்றின் கனநிலை. இவை மரப்பட்டைபோல இலேசானவை எனக் கூறலாம். பலவகையாலும் நோக்குமிடத்து, இது, வியாழனோடு ஒத்துள்ளது. இவ்விருகோள்களும் மிகப் பெரிய கோள்களாகும்; இவையிரண்டின் துருவஸ்தானங்களும் தட்டையாகவே கிடக்கின்றன. இவையிரண்டும், தம்மைத்தாமே வெகுவேகமாய்ச் சுற்றி வருகின்றன. இவை இரண்டிற்குந்தான், அநேக உபகிரகங்கள் உள்ளன. வியாழனிற் கண்டதுபோலச் சனியிலும் நாடிமண்டலத்திற்கு நேராக, அநேக கருங்கோடுகளைக் காண்கிறோம். சனிக்கிரகம் சூரியனைச் சுற்றியோட, 29½ வருஷங்கள் ஆகின்றன. இவ்வாறு வெகு மந்தமாகச் சூரியனைச் சுற்றி வருவதால், நமது நாட்டாரும், மேல்நாட்டாரும்,

இதற்கு மந்தன் (Lead) என்று பெயரிட்டுள்ளனர். இது தன்னைத்தானே ஒரு தரம் சுற்றிவர, ஏறக்குறைய 10 மணி 15 நிமிஷ நேரமாகிறது. இதனைச் சேர்ந்த தூமகேதுக் கூட்டங்கள் இரண்டு. இவை, ஏறக்குறைய 13 வருஷத்திற்கொருமுறை, நமக்குக் காட்சியளிக்கின்றன.

சனி வளையம்:—மற்ற கிரகங்களில் காணலாகாத சில சிறப்பியல்புகள், இக்கிரகத்தே காணக்கிடக்கின்றன. இவை ஆச்சரியத்தை விளைவிக்கின்றன. தூர திருஷ்டிக் கண்ணாடி வழியே காணும்போது, மற்றைய கிரகங்களைப்போலத் தனித்திராது, ஒரு வளையத்தினுள்ளே (Ring) இதுவீற்றிருக்கிறது. இவ்வளையம் ஒன்றோ பலவோ என்று வானசாஸ்திகள் பல காலமாகச் சந்தேகித்து ஆராயத் தொடங்கினர்கள். தூர திருஷ்டியை முதல் முதல் கையாண்ட கலிலியோவுக்கு, இவ்வற்புதம் வளையம்போலத் தோன்றவில்லை. இக்கோளத்தின் இருபுறத்திலும், சிறு பந்து போன்ற வடிவங்களையே, அவர் கண்டார். இத்தோற்றம், அவருக்குப் பெரியதொருவியப்பைத் தந்தது. மறுவருஷத்தில், இப்பந்துகள் அவருக்குத் தரிசனம் தரவில்லை. பிறகு, இவ்வாராய்ச்சியைத்தொடர்ந்து செய்து வந்த ககோள சாஸ்திரிகள், வளையத்தைக் கண்டனர். இதனை மேனாட்டார், புறக்கோள் (Superior planet) என்பதற்கிணங்க நம் நாட்டவர்களும், இதனை, மேற்கோள் என வழங்கி வந்துள்ளார்கள். ஆதலின் இதன் இயல்பை அவர்கள் அறிந்திருத்தல் கூடும்.

வளையங்களின் காட்சி:—இக்காலத்துக் ககோள ஆராய்ச்சியில், இந்தக் கிரகம் உருண்டை வடிவோடு தோன்றுகின்றது. இதன் நாடி மண்டலத்திற்குமேல், சிறிது தூரத்தில், மூன்று தட்டையான வளையங்கள், ஒன்றின்மேல் ஒன்றாய், இதனைச்

சுற்றிச் சுழன்று வரக் காண்கின்றோம். பெரிய தூரதிருஷ்டியைக் கொண்டு பார்க்கையில், பிரகாசமான இரண்டு வளையங்கள், முதலில், தோன்றுகின்றன. இவ்விரண்டில், உள்ளேயுள்ளது, வெளியேயுள்ளதைவிட மிகப் பிரகாசமாய் விளங்குகிறது. இவ்வுட் சக்கரத்தினுள்ளே, விசித்திர மோகன வடிவான மூன்றாவது சக்கரம், மிக அழகாகத் தோன்றுகிறது. அது, காண்பதற்கு, நீலமேக சாமளவர்ணமாக விளங்குகிறது. இன்னும் வேறு எத்தனை வளையங்கள் உள்ளனவோ அறியோம்.

வளையங்களின் இயல்பு:—இந்த வளையங்கள், கனமின்றி மெல்லியனவாகவும் தட்டையாகவும் விளங்குகின்றன. இவற்றின் குறுக்களவு, ஏறக்குறைய 170,000 கல்லாகும். வெளி வளையத்தின் வெளிப்புறத்திற்கும், உள் வளையத்தின் உட்புறத்திற்கும், இடையே 38,000 கல் தூரம் இருக்கிறது. சனிக்கோளின் குறுக்களவு 74,000 கல்லாம். ஆகையால் இக்கிரகத்திற்கும் இவ்வளையத்திற்கும் இடையே, 10,000 கல் தூரம், வெட்டவெளியாக இருத்தல் வேண்டும். இவ் வளையத்தின் கனம் 50 கல்லாம். இந்த அளவுகளைக் கண்ட சிலர், வளையங்களேயில்லை என்றும், இவை வெறுந் தோற்றமே என்றும், கருதுகின்றனர். இவ்வளையத்தைக் கண்டு பிடித்த காலத்திலிருந்து 200 வருஷ காலம் வரை, இவை, சக்கரவட்டம் போலத் தொடர்ச்சியாயும், கெட்டியாயும், உள்ளன என்று எண்ணி வந்தனர். 18-ம் நூற்றாண்டின் முடிவிலே, லப்லாஸ் (Laplace) என்னும் கணித சாஸ்திரியார், இவற்றின் ஓட்டத்தை ஆராய்ந்து, இவ்வளையங்கள் கெட்டியாக இருக்கமுடியாதென்று, பல காரணங்காட்டி நிரூபித்தார். இப்போது, இவ்வளையங்கள், தனித்தனி யியங்கும்

உறுப்புக்களால் அமைந்தவை, என நம்புகின்றனர். சூரிய குடும்பத்தைப்போல, இங்கொரு சனி குடும்பம் உண்டு. இவை யாவும், சனியை நோக்கி ஒரு முகமாக ஓடுகின்றன வாம். இது சிலர் கொள்கை. வேறு சிலர், 'வளையம் என்பது உண்மையில் அங்குஇல்லை' என்பர்; 'சனிக்கிரகம் வெகு வேகமாய் ஓடுவதால், வளையம்போல, ஒரு தோற்றம் எழுகின்றதாம்; இது வெறும் கண் மயக்கேயாம் (Optic illusion)' என்பர்.

உஷ்ணமும் ஒளியும்:—சனிக்கிரகம், சூரியனுக்கு வெகு தூரத்தில் இருப்பதால், ஆராய்ச்சிக்கு அதிக இடம் கொடுப்பதில்லை. நமக்குக் கிடைக்கும், சூரிய வொளியில், நூறில் ஒரு பங்கே அங்குக் கிடைக்கிறது. சனிக்கிரகத்தின், உஷ்ணமே, அதற்கு ஜீவாதாரம் எனக் கொள்ளலாம். இது வியாழனைப்போல, அவ்வளவு உஷ்ணமாக இராவிடினும், செந்நிறமாகத் தோன்றுவதால், ஈதும் உஷ்ணம் தணியாமல் விளங்குகிறதென்றே கொள்ளல் வேண்டும். இதனுள்ளே, ஜீவர்கள் உளரோ, இலரோ நாம் அறியோம்.

உபகிரகங்கள்:—இக் கோளத்திற்கு 10 உபக்கிரகங்கள் உள்ளன. நமது சந்திரனைப்போல், இவையும், சனிக்கெதிரே, ஒரு புறத்தை மட்டும் காட்டிச்சுழல்கின்றன. இவை உஷ்ணமாயிராமல் குளிர்ந்து விட்டமையால், சீவர்கள் இங்கே வசிக்கலாம் என நாம் அனுமானிக்கலாம். ஒன்று மற்றவற்றிலாக, இவற்றின் வெளிச்சம், இவற்றிலே தெரிதலால், இரவில், பல நிலாக்கள் தோன்றக் காண்பர் அங்குள்ளார். பகலிலோ, வசந்தகால இளவேனிலிற்போல, வெப்பம் அளவாக இருக்கும். சூரியன், தாருகாசுரன் ஆணைக்கஞ்சி, அவனுட்டில் சித்ரதீபம்போலக் காய்ந்துவந்தான் எனக் காளி

தாசர் கூறுவதுபோல, சூரியன், அளவாகக் காய்கிறான் என லாம். இவை, இவ்வகையால் கற்பக நாடுபோலக் கண்டோ ரைக் களிக்கச் செய்கின்றன. இவ்வுபகிரகங்களில் மூன்றினை, வியாழனுடைய உபகிரகங்களிற் பெரியனவாகிய மூன்றோ டும் ஒப்பிடலாம். டைடான் (Titan) என்பது சந்திரனைக் காட்டிலும் பெரியது. ரீயா (Rhea) என்பதும், ஐயாபெடஸ் (Iapetus), என்பதும், 100கல் குறுக்களவுள்ளவை. இவற்றிற் கடுத்தாற்போல் உள்ள 5 உபக்கிரகங்களின் குறுக்களவுகள் 800 அல்லது 900 கல் முதல் 200 கல்வரை பலதிறப்பட்டுள் ளன. பீபி (Phoebe) என்பதனையும், மற்றும் ஒரு சிறிய உபகிரகத்தையும், 1898-ம் வருஷத்தில் கண்டு பிடித்தார் கள். இதனில் ஒன்றன் குறுக்களவு 50 கல்லாம். இவை களைப்பற்றி நமக்கு அதிகம் தெரியவில்லை.

மைம்மீன் புகைதல்:—சனிக்கிரகம், சூரியனைச்சுற்றி, முப்பது வருஷத்திற்கொருமுறை ஓடி வருகையில், சூரிய வீதியிலுள்ள 12 இராசிகள் ஒவ்வொன்றிலும், $2\frac{1}{2}$ வருஷம் தங்குவதுபோலத் தோன்றுகிறது. சூரிய வீதியாவது, அசு வனி முதல் ரேவதி ஈறாக உள்ள நக்ஷத்திரங்களாகும். ஒவ் வொரு நக்ஷத்திர எல்லையையும், நான்கு நான்காகப் பிரிக்க, 108 பிரிவாகும். இவற்றில் ஒன்பது ஒன்பது பிரிவுகளை, ஒவ்வொரு வீடாக்க, 12 வீடுகள் வரும். இவையே மேஷம் முதலான பன்னிரண்டு இராசிகளாகும். 'அகப்பட்டவனுக்கு அஷ்டமத்தில் சனி; ஓடிப்போனவனுக்கு ஒன்பதாமிடத்தில் இராஜா (குரு)' என்ற பழமொழி வழங்குவதோடு, சனி, சூரிய வீதியில், ஒவ்வொரு நக்ஷத்திரத்தின் அருகில், இருக் கும்போது, ஒவ்வொரு வகையான பலன் அளிப்பான், என முன்னோர்கள் நம்பி இருந்தனர். சில நிகழ்ச்சிகள்

உலகிற்கே பெருந்தீங்கு விளைப்பன என, அவர்கள் எண்ணி வந்தனர்.

"கரியவன் புகையினும் புகைக்கொடி தோன்றினும்
விரிகதிர் வெள்ளி தென்புலம் படரினும்"

—சிலப்பதிகாரம்.

என்று இளங்கோவடிகள் பாடுகின்றார். இந்தக் கருத்தினையே,

மைம்மீன் புகையினும் தூமம் தோன்றினும்
தென்றிசை மருங்கின் வெள்ளி யோடினும்

—புறநானூறு.

எனக் கபிலர் பாடுகின்றார். கரியவன் எனினும், மைம்மீன் எனினும், சனியேயாம். அவன் புகைதலாவது, சனி தூமனோடு கூடுதல் என்பர் அரும்பத உரைகாரர்; சனி வளையங்களிடையே தோன்றும் காட்சியைக் குறிக்கின்றனரோ, அல்லது தூமகேதுவோடு சனி தோன்றுதலைக் குறிக்கின்றனரோ, அறியோம். இனி, அடியார்க்கு நல்லார் 'சனிக்கோள் இடபம், சிங்கம், மீனம் என்னும் இவற்றினோடு மாறுபடினும்' என்று பொருள் கூறுகின்றார். தசரதர் அரசாண்ட காலத்தில் கருப்பு ஒன்று நிகழ, அதற்குக் காரணமாக இடபராசியில் இருக்கும் உரோகணியைப் பிளந்துகொண்டு சனி வந்திருப்பதைக் கண்டு, தசரதன், பத்துத் திக்கும் செல்லும் தன் தேரை, மேலேயும் செலுத்திச் சனியினிடம்சென்றபோது, சனீச்சுரபகவான், மனமகிழ்ந்து, தசரதன் வேண்டுகோளுக்கிணங்கி, அக்கருப்பு ஒழியுமாறு, இடபத்தைவிட்டு, அப்புறம் போயினன் எனப் புராணம் கூறுகிறது. மீனத்தில் சனி ஓடும்போது தீமை விளையும் என்பதனை, ஞானசம்பந்தர்,

விலங்கலமர் புயன்மறந்து மீன்சனிபுக் கூன்சலிக்குங் காலந்தானும்
கலங்கலிலா மனப்பெருவண் கையுடைய மெய்யர்வாழ் கழுமலமே.

என்ற பாட்டிற் குறிப்பது காண்க. சிங்கத்தில் போதலும் தீதென்றே முன்னோர் கருதினர். மகம் எனும் நக்ஷத்திரம், சிங்க இராசியில் இருக்கிறது. அம்மகத்திலே, சனி யோடும் போது, பெருந் தீங்கு விளையும் எனப் பண்டையோர் கருதினர். 'அடையார் தமக்கு மகத்திற் சனியன்ன சந்திர வாணன்' என்று பொய்யாமொழிப் புலவர் பாடுகின்றார். இதற்குரை எழுதிய குன்றத்தூர் அஷ்டாவதானம் சொக்கப்ப நாவலர், "மகத்திற் சனிவருங்கால் உலகிற்குத் தீமை பயத்தலால் 'அடையார் தமக்கு மகத்திற் சனியன்ன சந்திர வாணன்' எனக் கூறியது.

"மகத்திற் புக்கதோர் சனியெனக் காணாய்"

என்று சுந்தரமூர்த்த் சுவாமிகள் ஓதியவாற்றானும் உணர்க" என விளக்கியுள்ளார்.

சகத்துக் கொருவ னெனும் விசயன்
தம்முற் குதவி செய்யாமன்
மகத்திற் சனிபோல் விளைக்குவம்யாம்
எனவஞ் சினமும் பலசொன்னார்

பதினோராம் போர் - 40.

என்று வில்லியார் பாடுகின்றார். இறைவனையே பழித்துப் பாடி யருள்பெற்ற சுந்தரர் பாடலைச் சொக்கப்ப நாவலர் குறித்ததைக் கண்டோம். சுந்தரமூர்த்தி நாயனார், சங்கிலி யாரைப் பிரிவதில்லை என்று கூறிய சூள் பொய்த்துப் பிரிந்த போது, கண்ணிழந்து, வருந்துங் காலத்தில், மாணிக்கத் தியாகரைப் பாடும் பாடலையே, இவர்கள் எல்லாம் சுட்டு கின்றனர்.

மகத்திற் புக்கதோர் சனியெனக் காணுய்
மைந்தனே! மணியே! மணவாளா!
அகத்திற் பெண்டுகள் நானென்று சொன்ஞல்
அழையேற்போ குருடாளனத் தரியேன்;
முகத்திற் கண்ணிழந் தெங்ஙனம் வாழ்கேன்?
முக்கணு! முறையோ மறையோ தீ!
உகைக்குந் தண்கட லோதம்வந் துலவும்
ஒற்றியூரெனும் ஊருறை வானே!

8. நிருதி (Uranus)

மின்செய்வா ளெயிற்றரக்கர் மற்றெவருக் கும்வினையாற்
றுன்பு ருதுவாழ்நிரு தியாந்தூயவன் றனையும்

இலிங்க புராணம் - 56 அத் - 7.

இராகு கேது:—நமது தேசத்தாருக்குப் பல நாளாகச் சூரியன், சந்திரன், செவ்வாய், புதன், வியாழன், வெள்ளி, சனி, இராகு, கேது என்ற ஒன்பது கிரகங்களைத் தவிர, வேறு கிரகங்கள் இருந்தனவாகத் தெரியாது. இவைகளில், இராகு, கேது இரண்டையும், சாயா கிரகங்கள் எனக்கூறி வந்தனர். இவை, சூரிய வீதியாகிய ராசிகளில், நடமாடும் என்றும், அவற்றின் நடை, ஏனையகோளங்களுக்கு எதிரிடையான நடை என்றும், கூறினர். ஏதோ ஒருவகை, கணக்கின்படி, இவை சூரியனையும் சந்திரனையும் பற்றுவதாகக் கூறி, அவ்வாறு பற்றுவதே கிரகணமாகும் என விளக்கி, தங்கள் கணக்கின்படி கிரகணம் வரும் காலத்தைத் தவருமல் கணக்கெடுத்துக் காட்டலாயினர். சாயாகிரகம் என்பது, நிழற்கோள் எனப் பொருள் படும். நிழலே கோள் என்றேனும், நிழலடைந்தாற்போல ஒளியின்றித் தோன்றும் கோள் என்றேனும், பொருள் கொள்ளலாம் அன்றே?

மற்றைய கோள்களோடு இவற்றையும் எண்ணி, நவக்கிரகங்கள் எனக்கணக்கெடுத்திருப்பதால், இராகு கேதுக்களையும் தொடக்கத்தில், மற்றைய கோள்களைப்போல, ஸ்தூல வடிவுடையனவாகவே, கருதியிருந்தனர் எனலாம். பின்னே ஸ்தூல வடிவுள்ள கிரகங்களை விட்டுவிட்டு, கிரகணத்தை மனதிற்கொண்டு, பூமியின் நிழலையும், சந்திரன் நிழலையும், பிடித்துக் கொண்டனர் போலும். சனிக்கிரகத்துக்குப் பின்னேயுள்ள இரண்டு கிரகங்கள், சாதாரணமான கண்ணுக்குப் புலனாவதில்லை. ஆதலின், அவை நிழலடைந்தாற்போல இருண்டு தோன்றும் நிழற்கோள்களேயாம். அவ்வகையில், சாயாகிரகங்களேயாம். இவ்விரண்டு கிரகங்களை, ஸ்தூல வடிவமாக எண்ணி, எடுத்த கணக்குச் சூரிய குடும்ப முறைக்கு, இப்போது, பொருத்தமாக இருக்கிறது. நமது சூரிய சந்திரகிரகணங்களுக்கும், சனிக்கிரகத்திற்கு அப்பாலுள்ள இரண்டு கிரகங்களுக்கும், சம்பந்தம் இல்லாவிடினும், சனிக்குமேலும் இரண்டு கோளங்கள் உண்டென்பது, நம் முன்னோர் துணிபு, என நாம் அநுமானிக்கலாம். அவற்றின் உண்மைநிலை, மேனாட்டு நூதன கோள ஆராய்ச்சியால், வலியுற்றது. சென்ற இரண்டு நூற்றாண்டுகளாய், மேனாட்டார் செய்துவரும் ஆராய்ச்சியின் பயனாக, ஒளியில்லாமையால் இராகு கேதுக்களாம் நிழற்கோள்களே எனத்தகும், உரானஸ் (Uranus) எனும் நிருதி மண்டலமும், நெப்டியூன் (Neptune) எனும் வருண மண்டலமும், தூரதிருஷ்டிக்குப் புலனாகியுள்ளன. சூரியனுக்கு முடி சூட்டியபோதே, மலரவனார், வருணனுக்கும், நிருதிக்கும், குபேரனுக்கும், முடி சூட்டியதாக இலிங்கபுராணம் கூறுகின்றமையால், இக்கோள்களுக்கு, இப் பெயர்களை வைத்தல் புராணத்திற்கு முரணாகாது.

கண்டு பிடித்தவர்:—1781-ம் வருஷம், மார்ச்சு மாதம் 13-ம் தேதி, செவ்வாய்க்கிழமை இரவு, சுமார் 11 மணிக்கு, ஹெர்ஷல் (William Herschel) என்பார், தனது வீட்டின் தோட்டத்திலே, தான் செய்த சிறிய தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியின் வழியே, நக்ஷத்திரங்களை ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார். அப்போது, ஒரு பெரிய கோளம், அவருடைய தூர திருஷ்டியின் எல்லைக்குள் நுழைவதைக் கண்டார். பின்பு பல நாள், இதனை உற்று நோக்கி, இது, சனிக்கிரகத்திற்கு அப்பாலுள்ள ஒரு கோள் என நிச்சயித்தார். அக்காலத்து மன்னனின் பெயரையே இதற்கு வைத்தார் (Georgium Sidus.—The Georgian Star). இவர் செய்த ஆராய்ச்சியை மெச்சி, அம்மூன்றும் ஜார்ஜ் மன்னர், தனது சந்தோஷத்திற் கறிகுறியாக, ஹெர்ஷலுக்குப் பெரியதொரு பட்டம் (Knighthood) கொடுத்தார். அன்று முதல் ஸர் வில்யம் ஹெர்ஷல் என்று வாழ்ந்து வந்தார்.

சில அளவுகள்;—சனி மண்டலத்திற்கு வெகுதூரத்தில் நிருதி மண்டலம் தோன்றுகிறது. இது சூரியனுக்கு 1,782,800,000-கல் தூரத்திலே இருக்கிறது. சூரியனுக்கும் சனிக்கும் இடையே, எவ்வளவு தூரம் உண்டோ, அவ்வளவு தூரந்தான், சனிக்கும் இந்தக்கிரகத்துக்கும் இடையேஉண்டு. இது, கடற்பச்சை வர்ணமாக விளங்குகிறது. இது பூமியைக் காட்டிலும் 15 மடங்கு பெரியது. இதன் குறுக்களவு 31,700 கல்லாம். இது, தன்னைத்தான் ஒருதரம் சுற்றிவர, ஏறக்குறைய 10 மணி 50 நிமிஷம் ஆகும். இது சூரியனைச் சுற்றியோட ஏறக்குறைய 84 வருஷமாகிறது. இதனை, நாம் எண்ணிப் பார்க்கையில், நமது ஜீவிய காலத்திலே, இக்கோள் சூரியனை ஒருமுறை சுற்றிவருவதைக்காண்பதும் அரிதெனத் தோன்று

கிறது. சூரியவெளிச்சம், நம்முலகில் எவ்வளவு வருகிறதோ, அதனில் 360-ல் ஒரு பங்கு சூரிய வெளிச்சமே, அக்கோளில் சென்று பாயும். ஆகையால், அவ்வுலகத்தில், சூரியன், வெப்பம் தாராது வெளிச்சம் மட்டுமே தருகிறான்.

உபகிரகம்; தூமகேது:—இக்கோளம் வெகுதூரத்தில் இருப்பதால், பெரிய தூரதிருஷ்டியைக் கொண்டு இதனைப் பார்க்கும்போதும், பெரிய உருவாகத் தோன்றவில்லை. இதனால், இதன் தன்மையை, இதுவரை, ஒருவரும் கண்டுபிடிக்கவில்லை. இதற்கு நான்கு உபகிரகங்கள் உள்ளன. இவை, முறையே, ஏரியல் (Ariel), அம்பிரியல் (Umbriel), டைடானியா (Titania), ஒபெரான் (Oberan), எனப் பெயர் பெறுகின்றன. இவை, தூரதிருஷ்டியிலே, சிறு புள்ளிகளைப் போலவே, தோன்றுகின்றன. இக்கோள் இருப்பதாலேயே, பல தூமகேதுக்கள், சூரிய குடும்பத்தைவிட்டு நீங்காது, இதன் ஆட்சிக்கு உட்பட்டுச் சுழன்றுவருகின்றன. இதனைச் சேர்ந்த தூமகேது குடும்பங்கள் இரண்டு (Temple's Comet of 1366; Stephan's Comet of 1867). இக் கோளத்தைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியை, மிக ஊக்கத்துடன், மேனாட்டு வானசாஸ்திரிகள் நடத்தி வருகின்றனர்.

9. வருணன்

எய செம்மணி யெறிதிரைக்கட லெவற்றினுக்கும்
வாய்வி ரிந்ததார் வருணனும் வானவன்றனையும்

இலிங்கபுராணம் - (56 அத் - 3.)

கண்டுபிடித்தல்:—நிருதி மண்டலத்தைக் கண்டுபிடித்த பின்னர், அந்நிருதியின் வழி, அப்போதைக்கப்போது, மாறுதலடைவதைக் கண்டு, அக்கோளைப் பின்னிருந்து ஏதோ ஒரு

கிரகம் பிடித்திழுக்கிறது, என்று வானசாஸ்திரிகள், ஒரு முடிவிற்கு வந்தனர். கணித முறைப்படி, இவ்வாறு பிடித்திழுக்கும் கோள், வானத்தில் எங்கே யிருக்கவேண்டும் என்று கணக்கெடுத்து, பெர்லின் நகரத்து கால்லே என்பவர், இதன் நிலேயைச் சுட்டிக் காட்டினர். 'ஏதோ ஒரு மண்டலம் இருக்கவேண்டும்' என்று, இவ்வாறு, கணித சாஸ்திர மூலமாக நிரூபித்தனரேயன்றி, ஏறக்குறைய அறுபதுவருஷம் வரை, தேடியும் இதனைத் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணுடி வழியாலும், வானசாத்திரிகள் காணவில்லே. கால்லே (Galle) என்பவர் சுட்டிய இடத்தில் உற்று நோக்கி, இதனைக் கண்டுபிடித்தவர்கள், லெ வெரியர் (Le Verrier) என்பவரும், ஆடம்ஸ் (Adams) என்பவருமேயாம்; 1846-ம் வருஷம் செப்டம்பர் மாதம், 23-ந் தேதி, இதனைக் கண்டுபிடித்தனர்; சமுத்திர ராஜனும் நெப்டியூனின் (Neptune) பெயரை இதற்கிட்டனர். அதற்கேற்ப நாமும், இதனை, வருணன் என, வழங்குவோமாக.

சில அளவுகள்:—வருண மண்டலம், சூரியனுக்கு 2,775,000,000 கல் தூரத்தில் இருக்கிறது. பெரிய தூரதிருஷ்டிக்கண்ணுடிக்கன்றி ஊனக் கண்ணுக்கு, இது புலனுகாது. நிருதி மண்டலத்தைப்போல, ஈதும் பச்சை நிறமாகவே தோன்றுகிறது. ஆனல், இப்பச்சை நிறம், எக்காலத்திலும் விளங்காமல், சில காலத்திலே மட்டும், விளங்குகிறது. இவ்வாறு, இது நித்திய ஸ்வபாவமாகாது, சில போது தோன்றி மறைதலால், இதனை, என்றைக்குமுள்ள இயற்கை நிறம் எனக் கூற இயலாது. பெர்னர்ட் (Bernard) எனும் வானசாஸ்திரியார், இதன் குறுக்களவு 33,000 கல்லாம் என்று கணக்கெடுத்துள்ளார். இது, தன்னைத்

தானே சுற்றிவர எவ்வளவு நேரம் பிடிக்கும் என்று அறிய, இதனிலே, ஏதேனும் ஓர் அடையாளத்தைக் குறித்துக்கொண்டு, அவ்வடையாளம் சுற்றி வர எவ்வளவு நேரமாகிறது என்று கணக்கிட வேண்டும். அவ்வாறு, குறித்தறியக் கூடிய அடையாளங்கள் ஒன்றுமே தோன்றாமையால், இந்த நேரத்தை, நிர்ணயிக்க இடமேயில்லை. இக்கோள், சூரியனைச் சுற்றிவர, 165 வருஷங்களாகின்றன. இந்தக் கிரகத்திலிருந்து, சூரியனைப் பார்த்தால், நம்முலகிலே வெள்ளி எவ்வளவு சிறிதாகத் தோன்றுகிறதோ, அவ்வளவு சிறிதாகவே தோன்றும். ஆயினும், நமக்கு வெள்ளியிலிருந்து வரும் வெளிச்சத்தைவிட, வருண மண்டலத்திற்குச் சூரியனிலிருந்து வரும் வெளிச்சம் 250,000 மடங்கு அதிகம். இவ்வாறு, வெளிச்சம் அதிகமாக வந்தாலும், சூரியனிலிருந்து நமக்கு வரும் உஷ்ணத்தில், தொள்ளாயிரத்தில் ஒரு பங்கே, இவ்வருணமண்டலத்தை அடைகிறது. "இதனில், ஆறறிவுயிர் ஜீவர்கள் வாழ்கின்றனரோ? வேறு எத்தகைய ஜீவராசிகளேனும் இருக்கின்றனவா?" என்று ஆராய்ந்து துணிந்து கூறத்தக்க ஆதாரங்கள், கிடைப்பதே அருமை.

உபகிரகமும் தூமகேதுக்களும்:–வருணனைச் சுற்றியோடும் சந்திரன் ஒன்றேயாம். இவ்வுபகிரகம் வெகு வேகமாயும், மற்றைய கோள்களுக்கு எதிர் முகமாகவும், ஓடுகிறது. இதனைப் பற்றிய விவரங்கள் ஒன்றும் தெரியவில்லை. வருணனுடைய ஆட்சிக்கு உட்பட்ட தூம கேதுக்கள் பல. 1910-ம் வருஷம், நமக்குத் தரிசனம் தந்த ஹாலீஸ் தூம கேது, Halley's comet) இதனாட்சிக்குட்பட்டது. ஈதன்றியும் எழு தூமகேதுக்கள், இதனாளுகைக்குள்ளடங்கி, விளங்கு

கின்றன என்று, தற்கால வானசாஸ்திரிகள், கூறுகின்றனர். ஈதே, சூரிய மண்டலத்திற்கு, எல்லைக்கல்லாக விளங்குகிறது.

10. குபேரன் (Pluto)

நிதிக்கெ லாமெதிர் பகைவர்வெண் ணிணஞ்சுவைத் தழல்வாய்
கொதிக்கும் வேலுடைக் குபேரனும் இயக்கர் கோ வினையும்

இலிங்க புராணம் (56. அத் - 4.)

அநுமானம்:—வருண மண்டலத்திற்கு அப்பாலும், இச் சூரிய குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கோள் ஒன்று, உளதோ என்று ஆராய்வது, நவீன ஆராய்ச்சியேயாகும். நிருதி மண்டலத்தை, வருணன் வலித்திழுப்பதுபோல, வருணன் செல்லும் பாதையிலே, இவ்வருணனை ஏதோ ஒன்று வலித்திழுப்பதாகத் தோன்றுகிறது. வருணனுக்கு அதீதமாகச் சில தூமகேதுக்கள் திரிந்து வருகின்றன. இவை, வேறொரு கோளுக்குள்ளடங்கி யிருக்கவேண்டுமன்றோ? ஆகையால், இந்தக்காரணங்களைக் கொண்டு, வருணனுக்கும் அப்புறத்தே வேறொரு கோள் உண்டு என்று, வானசாஸ்திரிகள், அநுமானிக்கின்றனர். இதற்குக் குபேரன் (Pluto) என்றும், பெயரிட்டுள்ளார்கள். நமக்கும், இக்குபேரனுக்கும் உள்ள தூரத்தையும் கணக்கெடுத்துள்ளார்கள். நக்ஷத்திரங்களில், மிகவும் சமீபத்துள்ள மகிஷாசுர மண்டத்திலுள்ள அகர நக்ஷத்திரம் (Alpha centauri), எவ்வளவோ சிறிதாகத் தோன்றுகிறது. இக்குபேர மண்டலத்திலிருந்து பார்க்கும்போது, சூரியன், சற்றேறக் குறைய அவ்வளவு சிறிதாகவே தோன்றுமாம். நமக்கும் இவ்வகர நக்ஷத்திரத்திற்கும் உள்ள தூரம், ஓர் ஒளி விநாடிக்கு 186,500 கல் என்ற கணக்கில், ஏறக்குறைய ஐந்து ஒளிவருஷங்களாகும். இவ்வளவு தூரத்தையும், 5300 கல்லாகக் குறுக்குவோமானால், நமக்கும் குபேரனுக்கும்

உள்ள தூரம், முக்கால் கல்லாகக் குறுகுமாம். வானசாத்திரிகள், இத்துணைக் கணக்கிட்டு வந்தாலும், ஈது, அநுமான எல்லையைத் தாண்டிப் பிரத்தியக்ஷ எல்லையைக் கிட்டவில்லை. மேல் நாட்டில் உள்ள, மிகப் பெரிய தூரதிருஷ்டியின் வழியாலும் கூட, இதனைக் கண்டவர்கள் ஒருவரும் இல்லை.

கிரக ரூப தூர தாரதம்யம்:—இச்சூரிய குடும்பத்திலுள்ள கோள்களில், ஒன்றிற்கொன்றுள்ள அளவின் வேற்றுமையையும், தொலைவின் வேற்றுமையையும், நமது மனத்திற் படியுமாறு, ஹெர்ஷல் என்பவர், கீழ்க்கண்டவாறு விளக்கி வைக்கின்றார். இரண்டடி சுற்றளவுள்ள ஒரு பந்தை நடுவேயுள்ள சூரியனாகக் கொண்டால், இதற்கு 164 அடி தூரத்தில் வைத்த ஒரு கடுகே புதனும்; 214 அடி தூரத்தில் வைத்த ஒருபட்டாணியே வெள்ளியாம்; 430அடி தூரத்தில் வைத்த மற்றொரு பட்டாணியே நமது பூமியாம். 654 அடி தூரத்தில் உள்ள ஒரு குண்டூசியின் தலையே செவ்வாயாம்; 1100 அடி தூரத்திலே உள்ள 30 சிறிய மணல்களே, சிறு கோளத் திரள்களில், நமக்குக் கட்புலனாவனவாம்; அரைக்கல் தூரத்தில் உள்ள நடுத்தரமான கிச்சிலிப்பழமே, வியாழனும்; $\frac{4}{5}$ கல் தூரத்தில் உள்ள கிச்சிலிப்பழமே சனியாம்; ஒன்றரைகல் தூரத்தே உள்ள ஒரு கொட்டைப்பாக்கே, நிருதியாம்; $2\frac{1}{2}$ கல்தூரத்தே வைத்த பெரியதொரு கொட்டைப்பாக்கே வருணனும். இவ்வாறு இவற்றின் ரூபதூரதாரதம்மியத்தைச் சிறிது அறியலாம்.

தூமகேதுக்கள்.

"நகைத்தொழி லறியா நன்னகர் வரைப்பகம்
புகைக்கொடி சுமந்து பொங்கெரி தோன்ற"

பெருங்கதை [1 - 47. 70 - 71.]

அடங்காப் பிள்ளைகள்:—ஒரு குடும்பத்தில், தாய் தந்தையர்களுக்கு, அடங்காப் பிள்ளைகள் சில, இருத்தல் போலச் சூரிய குடும்பத்திலும், சூரிய ஆட்சிக்கு அடங்காத பிள்ளைகளாகச் சில இருக்கின்றன. இவையே தூமகேதுக்களாம் (Comets). இவற்றை வால் நக்ஷத்திரம் என்று பொது மக்கள் வழங்கி வருகின்றனர். இவற்றின் வருகை, ஒரு ஒழுங்குக்குட்பட்டதல்ல. அடியார்க்கு நல்லார், கரந்துறைகோட்கள், வட்டம், சிலே, நுட்பம், தூமம் என நான்காக விளங்குவனவற்றில், தூமக்கோள், புகைக்கோடி எனப் பெயர்பெறும்என்பர். இவற்றின் தோற்றத்தைத் துர் அதிர்ஷ்டக்காட்சி என்று உலகினர் கருதுகின்றனர்; உலகத்திற்கு ஏதோ தீங்கு விளையப்போவதைக் காட்டும் உற்பாதம் என நம்புகின்றனர். இவற்றை, இவ்வாறு, வானத்தே சகுனம் காட்டும் விண்மீன்களாய்க் கருதுவதில், யாதேனும் உண்மை யுண்டோ என ஆராய்வோம்.

செல்லும் வழி:—தூமகேதுக்கள், சூரிய குடும்பத்தைச் சேர்ந்த கிரகங்களைப் போன்றவை அல்ல. இவை, கெட்டிப் பொருளால் அல்லாமல், வாயுப் பொருளால் அமைந்தவையாகும். இவற்றின் பாதைகள், மற்ற கிரகங்களின் பாதைகள் போலிராமல், நீண்ட வட்டமாய்த் திகழ்கின்றன. கிரகங்களின் பாதைகள் எல்லாம், சற்றேறக்குறைய ஒரே பரப்பில் (One plane) இருக்கின்றன, என்று கூறலாம்; தூமகேதுக்களின் பாதைகளோ, இக்கோளங்களின் பாதைகளின் குறுக்கே செல்லுவதால், வேறு பல பரப்பில் உள்ளனவாம்.

வடிவம்:—தூமகேதுவின் வடிவை நோக்கும்போது, அதனில் வட்டமான ஒரு தலையும், பல கல் தூரம் நீள

முள்ள ஒருவாலும், தோன்றுகின்றன. தலை, சூரியனைப் பார்ப்பதுபோல இருக்க, வாலோ, இத்தலைக்குப் பின்னால், வெளிப்புறத்தே, பரந்து கிடக்கின்றது. சூரியனுக்கு அருகே வரும்போது, ஏதேனும் ஒரு கிரகத்தின் பாதையினுள்ளே, சில போது, நுழைகின்றது; அப்படி நுழைந்தபோது அக்கிரகத்தை எதிர்ப்படின், இத்தூமகேதுவிலுள்ள பொருள்கள், அக்கிரகத்திற்போய் மோதுகின்றன. அதனால், அக்கிரகத்திற்குப் பெருங்கேடு விளையும். தூமகேதுவின் வாலிலுள்ள வாயுப் பொருள்களினின்று, விஷப்பொடிகள் வருவதாயும், சிலர் சொல்லுகின்றனர். தூமகேதுக்கள் ஒருமுறை சூரியனைச் சுற்றிவந்தபின், மறுபடியும், அவ்விதமே, அவை சுற்றிவருமோ, அல்லது, அந்த வெளியில் பறந்துபோய் அலைந்து கொண்டிருக்குமோ, நாம் அறியோம். இதனைப்பற்றி, முடிவாக ஒன்றும் சொல்ல இயலாது. இவை, சூரியகுடும்பத்தைச் சேர்ந்தனவோ என்று கூட, முன்னர் வானசாஸ்திரிகள், ஐயப்பட்டிருந்தனர். ஆனால், இப்போதோ, இவைகள் அனைத்தும், சூரியனது ஆட்சிக்கடங்கியவையே என வான சாஸ்திரிகள் துணிந்து கூறுகின்றனர்.

சில தூமகேதுக்கள்:—1680-ம் ஆண்டில், நியூட்டனால் சோதிக்கப்பட்ட தூமகேது, சூரியனைச் சுற்றிவர, 600வருஷமாகிறது. 1682-ம் ஆண்டில் தோன்றியது, ஹாலி (Halley) என்பவர் பெயரால் வழங்கிவருகிறது. இது, சூரியனைச் சுற்றிவர 75 வருஷங்கள் செல்கின்றனவாம். ஈது, இரண்டாவது முறை 1759-ம் வருஷத்திலும், மூன்றாவது முறை 1910-ம் வருஷத்திலும், தோன்றியதாம். 1811-ம் ஆண்டில் மிகப் பெரிய தூமகேது தோன்றி, ஒன்றரை வருஷம், கண்ணுக்குப் புலனாகி விளங்கியதாம். இவ்வாறு தோன்றி மறையும்

பொருள்களின் இலக்கணத்தை, இன்னமும் வான சாஸ்திரிகள், ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

எரி நக்ஷத்திரங்கள் (Meteors)

ஆடு கயல்தேள் தனுச்சிங்கம் எரிமீன் விழுமேல் அரசழிவாம்;
கோடு மகரந் துலையலவன் கும்பம் அஃகம் குறைந்திடுமே;
தேடு மிதுனம் மந்திரிசாம்; தெரிவை யுந்தான் பிணிபெரிதாம்;
ஓடும் இடபம் மழையில்லை; உடுவீழ் குறியென் றறிந்துரையே.

—வருஷாதி நூல்

உற்பாதம்:—இப்பாடல், வானத்தே நிகழும் மற்றோர் அற்புதக்காட்சியைக் கண்டு, உலகினர் அஞ்சி நின்றதை, விளக்குகின்றது. இராக்காலங்களில், நாம், வானத்தைச் சற்று நேரம் கவனிப்போமானால், சிலநக்ஷத்திரங்கள், நிலைபெயர்ந்து விழுவனபோலத் தோன்றுகின்றன. இவையே, எரி நக்ஷத்திரங்கள். இவைவீழ்வதைக் கண்டதும், இவற்றைக் கண்டதால் வரும் தீமையை, யாதேனும் ஒரு பூவின் பெயரைக்கூறி, ஒழித்துக்கொள்ளச் சிலர் முயல, இன்றும் நாம் பார்க்கிறோம். இரவிலே, அநேக எரி மீன்கள் விழுமாயின், அது தான், உலகின் கேட்டிற்கோர் அறிகுறியாகும் என்பர் சிலர். ஊனக்கண் கொண்டு காணும்போது, இவை, சிலவாய்த் தோன்றினும் தூரதிருஷ்டிகொண்டு காணும்போது, பல வாய்த் தோன்றுகின்றன.

பூமியில் மோதுதல்:–இவை அந்தர வெளியிலே, சுழன்று திரிகின்ற சிறு உருவங்கள்; பூமியின் ஆகருஷண சக்தியால் வலித்திழுக்கப்பட்டு, பூமியின் ஆகாச எல்லைக்குள்ளே வந்து வீழ்கின்றன. இவை, நிமிஷத்திற்கு 2700 கல் தூரம் ஓடுகின்றன. இவை, இவ்வளவு வேகமாகச் செல்லும்போது,

நமது வாயு மண்டலத்தில் மோதிக்கொண்டால், சூடு மிகுந்து எரிந்து நூளாகின்றன. எரிந்தும், எரியாதும், பூமியின்மீது விழும் இவை, பெரிய பாறையளவாகவும் இருக்கின்றனவாம். மெக்ஸிகோவில் விழுந்த பாறை, 50 டன் எடையிருந்ததாம். இவ்வாறு விழும் பாறைகளுக்குக்காந்தச் (Magnetic) சக்தியுண்டு. இவைகள் எரிந்து போவதனுல் உண்டாகும் சாம்பல், பூமியின்மேலே படிந்துகொண்டேவருகிறது. ஒரு வருஷத்தில் 146,000,000 எரி நக்ஷத்திரங்கள், சாதாரணமாய், நமது கண்களுக்குத் தோன்றுகின்றன என வானசாஸ்திரியார் ஒருவர் கணக்கிட்டிருக்கிருர். இவை மிகுதியாக விழுவது, ஆகஸ்டு மாதத்தில் 9, 10, 11ம் தேதிகளிலும்; நவம்பர் மாதத்தில் 13, 14, 15, 27, 28, 29 தேதிகளிலுமாம்.

தற்காலக் கோள்கை:—தற்கால வான சாஸ்திரிகள், இவைகளைப் பற்றிய சில உண்மைகளை வெளியிட்டுள்ளார்கள். இவை, சூரியனைச் சுற்றியோடும் மிகச் சிறு வடிவங்களின் கூட்டமாகும். பூமி, சூரியனைச் சுற்றி வருகையில், இக்கூட்டங்களுக் கிடையே செல்வதனுல், இவைகளில் அநேகம், பூமியின் வாயுப் படலத்திலுள் அகப்பட்டுக் கொண்டு மொத்துண்டு எரிந்துபோகின்றன. இவற்றின் பாதைகள், எல்லாப் பக்கங்களிலும் நிறைந்துள்ளன. இவற்றில் சிலவே மிக நெருக்கமானவை. முற்றும் எரிந்து போகாமல், பூமியில் விழுந்து கிடக்கும் இப்பாறைகளைப் பரிசோதிக்கையில், இரும்பு, நிக்கல், கல் முதலிய பொருள்களால் அமைந்தவையே இவ்வெரி மீன்கள் எனத் தெரியவருகிறது. பூமியில் இல்லாத பொருள் ஒன்றும், இப்பாறைகளில் காணேம். ஆகவே, பூமியில் இருக்கிற தாதுப்பொருள்கள்

தான், மற்ற அண்டங்களிலும் இருக்கவேண்டும் என்பதற்கு, ஈதும் ஒரு சான்றாகும்.

வேயுறு தோளிபங்கன் விடமுண்ட கண்டன் மிகநல்ல வீணை தடவி
மாசறு திங்கள் கங்கை முடிமேல ணிந்தெ னுளமே புகுந்த அதனால்
ஞாயிறு திங்கள் செவ்வாய் புதன்வியாழன் வெள்ளி சனிபாம்
பிரண்டு முடனே
ஆசறு நல்ல நல்ல அவைநல்ல நல்ல அடியாரவர்க்கு மிகவே.

—திருஞான சம்பந்தர்.

பெயர்	சூரியனிலிருந்துள்ள தூரம்		குறுக்களவு Diameter		குருத்துவம் Gravity		இறுக்கம் Density	
	கோடி கல்	பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	ஆயிரங் கல்	பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	ஒரு வினாடியில் விழும் அடிகள்	பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	நீரைவிட எத்தனை மடங்கு
சூரியன்			866·4	109·4	27·65	444·6	·25	1·39
புதன்	3·6	·387	3·03	·383	·43	6·91	·85	4·72
வெள்ளி	6·72	·723	7·7	·972	·82	13·19	·89	4·94
பூமி	9·29	1	7·918	1	1	16·08	1·00	5·55
செவ்வாய்	14·15	1·524	4·230	·534	·38	6·11	·71	3·92
வியாழன்	48·33	5·203	86·5	10·92	2 65	42·61	·24	1·32
சனி	88·66	9·539	73	9·21	1·18	18·97	·13	·72
யுரானஸ்	178·19	19·18	31·9	4·029	·90	14·47	·22	1·22
நெப்டியூன்	279·16	30·05	34·7	4·395	·89	14·31	·20	1·11
சந்திரன்			2·163	·273	·17	2·73	·61	3·39

பெயர்.	எடை Mass பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	பரப்பு Surface பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	அளவு Volume பூமியை விட எத்தனை மடங்கு	வேகம் Velocity ஒரு விநாடிக்கு எத்தனை கல்	வருஷம் சூரியனைச் சுற்றி வரும் நேரம் எத்தனை வருஷம்	நாள். தன்னைத் தானே சுற்றி வரும் நேரம் நா.	மணி.	நிமிஷம்	சூரியனிலிருந்து வரும் உஷ்ணமும் ஒளியும் பூமியில் வருவதைவிட எத்தனை மடங்கு	பிரதிபிம்ப சக்தி albedo	உபகிரகங்களின் தொகை	சூரியத் தோற்றம்-பூமியில் காணப்படுவதைவிட எத்தனை மடங்கு
சூரியன்	332000	11973	1310130			25	4	48			0	—
புதன்	·048	·147	·06	29·7	.24		25		6·67	·14	0	7
வெள்ளி	·820	·945	·92	21·9	·62		23	21	1·91	·76	0	1·96
பூமி	1	1	1	18·5	1		23	56	1	·5	1	1
செவ்வாய்	·107	·285	·15	15	1·88		24	37	.43	·22	2	·5
வியாழன்	317.7	119·3	1304	8·1	11-86		9	55	·037	.62	9	·04
சனி	94·8	85	783	6	29·46		10	14	·011	·72	10	·01
யுரானஸ்	14.6	16·2	65	4·2	84·02		9	30	·003	·6	4	·0025
நெப்டியுன்	17	19·3	85	3·4	164·78				·001	·52	1	·0011
சந்திரன்	·012	·02	·075			27	7	43	1	·17	0	—

VII. கிரகணங்கள்

இருந்தவா ளவுண ரெல்லாம் எக்கற வெய்த சாவா
மருந்தினை யமரர் தாமே மகிழ்ந்துணப் பொழிந்து போக்கிக்
கரந்தமு துண்டாற் செங்கேழ் கதிரொடு திங்கள் நோக்க
அரிந்திட ஐய னந்நாள் அவுணனுங் கிறந்தி லானல்;

அங்கரிந் திடவி ராகு வாகிய அவுணன் சென்னி
துங்கவெவ் விராகு வென்றும் சொல்லுடல் கேது வென்றும்
தங்கிரு பெயர்சேர் கோளாய்ச் சார்ந்திடு கோள்க ளோடு
திங்களைக் கதிர்வெய் யோனைத் தீண்டுமீர் உவாவிற் சேரின்.

—செவ்வைச் சூடுவார் பாகவதம்

புராணம்:—இயற்கைக் காட்சியாகிய கிரகணங்களைப் பற்றி, ஒரு பழைய புராணக் கதையுண்டு. தேவர்கள் ஒரு புறமும், அசுரர்கள் மற்றொரு புறமுமாக நின்று, பாற்கடலைக் கடைந்தனர். அப்போது, அமிர்தம் பிறந்தது. இரு திறத்தவரும் ஒருவரோடொருவர், 'எனக்கு,எனக்கு' என்று கோரமான சண்டையிட்டனர். அது கண்ட மாயோன், மாயையால், மோகினி வடிவெடுத்து, அசுரரை வஞ்சித்து, அமரர்க்கு அமிர்தத்தைப் பகிர்ந்தளித்தான். இந்த வஞ்சனையையறிந்த அசுரன் ஒருவன், அமரரில் ஒருவனாக மாறு வேடம்பூண்டு, தேவர் கூட்டத்திற் கலந்துகொண்டு, அமுதத்தை வாங்கியுண்டான். இதனைச் சூரிய சந்திரர்கள், விஷ்ணுவுக்குத் தம் கண்ணால் காட்டினர். அச்சுதன்,அக்கணமே, அளவிலா வெகுளிகொண்டு, தன் கைச் சட்டுவத்தால் அடித்தானும். தலை வேறு, உடல் வேறாக, விழுந்தான் அசுரன். அமுதமுண்ட விசேடத்தால் இறந்திலன். இராகுவே தலை; கேதுவே உடல். இவர்கள், சிவார்ச்சனை செய்து கிரகங்களா

கித் தம்மைக் காட்டிக்கொடுத்த செங்கதிர் வெண்கதிர்களைத் தீராத்துயர் செய்து வருகின்றனர். இராகு, கருநாகம்; கேது, செந்நாகம்; இவை இவ்வாறு விழுங்குங் காலமே, கிரகண காலம். கிரகணம் உண்டாதற்குக் காரணம் ஈதே என, நமது புராணங்கள் கூறுகின்றன. இராகுவின் தலை என்பது, இலக்கணம் ஓதுவார்க்கும், தத்துவ சாஸ்திரம் ஆராய்வார்க்கும், தலைநோய் விளைப்பதொன்றாகும். ஆறாம் வேற்றுமையில், உருபேற்கும் சொல்லும், கொண்டு முடியும் சொல்லும், ஒற்றுமைப் பொருளில் வருவதற்கு, இராகுவினுடைய தலை என்பதுதான் எடுத்துக்காட்டு. தத்துவ சாஸ்திர ஆராய்ச்சியில், ஆத்திகர்கள் "என்னுடைய குதிரை என்றபோது, குதிரையினும் நான் வேறாய் இருத்தல்போல, 'என்னுடைய உடல்' என்றபோது, உடலினும் யான் வேறாதல் வேண்டும்'' என்பர்: இதனை மறுத்து "இராகுவினுடைய தலை என்றபோது, தலையைத் தவிர இராகு, வேறு இல்லாததுபோல, உடலைத் தவிர நான் என்ற பொருள் இல்லை'' என வாதாடுவர். இது நிற்க. நம் நாட்டவர்கள், இராகு கேதுவைச் சாயாகிரகங்கள் என்றே கூறிவந்தனர். 'மருவு பூமியின் சாயையாம் இராகு மண்டலம்,' என்று கூர்மபுராணம் கூறுவது காண்க. வராஹமிஹிரர், தமதுசூரிய சித்தாந்தத்தில், "சந்திரன், சூரியனுக்குக்கீழ் ஒரு முகிலைப்போல வந்து மறைக்கச் சூரிய கிரகணமுண்டாகிறது; சந்திரன் கிழக்கு முகமாய்ப் பூமியின் நிழலிற்புக, அந்நிழலாற் சந்திர கிரகணம் உண்டாகிறது.'' என்றுகூறுவதிலிருந்து, தற்காலக் கொள்கையை அந்நாளிலேயே அவர், அறிந்திருந்தார் எனத்தெரிகின்றது. இதன் உண்மை யாதெனக் ககோள விஞ்ஞான சாஸ்திர முறையில் ஆராய்வோமாக.

கிரகணம்:—சாதாரணமாய், அண்டங்கள் எல்லாம், ஒரே பரப்பில் இருப்பதில்லை. சில வேளைகளில், மூன்று கிரகங்கள் ஒரே பரப்பில் வருவதுண்டு. அவை, அவ்வாறு, நேர்க்கு நேரே நிற்கும்போது, ஒன்று ஒன்றை மறைக்கும். அண்டங்கள், ஒன்றுக்கொன்று பல்லாயிரம் கல் தூரத்தில் இருப்பதால், இம்மறைவினை,எல்லாக்கோளங்களிலும் பிரத்தியக்ஷமாகக் காண்பது அருமை. இம்மறைவே, கிரகணமாகும். எல்லா அண்டங்களைக்காட்டிலும், பூமிக்கு அருகாக இருப்பது,சந்திரனேயாம். சந்திரன், நமதுபூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேவந்து, சூரியனைச் சிறிது காலம், நமது பார்வையினின்றும்மறைக்குமாயின், வானசாஸ்திரிகள்,அதனைச்சூரிய கிரகணம் (Solar eclipse) என்பர்; ஒரு நக்ஷத்திரத்திற்கும், பூமிக்கும் இடையே வருமாயின் நக்ஷத்திர சங்கிரமம் (Occultation) என்பர். சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையே பூமி வருமாயின், சூரியன் வெளிச்சம், சந்திரன்மீது படவொட்டாமல், அப்பூமி, சிறிது நேரம் மறைக்கும். இதனையே சந்திர கிரகணம் (Lunar eclipse) என்கிறோம்.

அமவாசை, பௌர்ணமி:—சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிவர, முப்பது நாட்கள் ஆகின்றன. சந்திரன், பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே வருகையில், அமவாசை என்றும், பூமி சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே வருகையில், பௌர்ணமி என்றும் கூறுகின்றோம், இக்காலங்களில், சாதாரணமாய், இம்மூன்று கோளங்களும், ஒரே பரப்பில் வந்து நிற்பதில்லை. அவ்வாறு,அவை,ஒரே பரப்பில் நிற்குமானால், சூரியகிரகணம் அமாவாசையிலும், சந்திரகிரகணம்பௌர்ணமியிலும், நிகழ்கின்றன. எனவே, ஒரு மாதத்தில் பதினைந்து நாளில், சூரிய கிரகணமும், சந்திரகிரகணமும், முறையே, அடுத்தடுத்து நேர

லாம். அவ்வாறு நேர்ந்தால், உலகத்திற்குத் தீமை விளையும் என்பது, முற்காலத்தாருடைய நம்பிக்கை.

அருக்கனையும், சோமனையும், ஐம்மூன்று நாளில்
பொருக்கில் அரவங்கள் தீண்டின் - செருக்களத்து
மன்னர் மடிவார், மடியாரே யாமாயின்,
அன்னம் அரிதாய் விடும்.

—தனிப்பாடல்.

ஈது எத்துணை உண்மையோ ; அறிஞர் ஆராய்க.

ஆகருஷணப் போராட்டம்:—கிரகண காலத்தில், சூரியன், பூமி, சந்திரன், இவற்றின் நிலை, ஒரே பரப்பு நிலையாம். சூரிய கிரகணத்தில், பூமி சூரிய இடைநிலை பெறுகின்றான், சந்திரன்; சந்திர கிரகணத்தில் சூரிய சந்திர இடைநிலை பெறுகின்றது, பூமி. எனவே இம்மூன்று கிரகங்களின் ஆகருஷண சக்திகள் ஒரே நேர்க்கோட்டில் காட்டக்கூடியவாய் இருக்கின்றன. சாதாரண நாட்களில், அவ்வாறல்ல. மூன்று வேறு பரப்பு நிலைகளில் இருந்து, இவை, முக்கோணப் பாரிசமாகமருவிக் கிடக்கும். முக்கோண நிலையைவிட்டு, இம்மூன்று சக்திகளும், நேர்க்கோடு நிலையைப் பெற்றபோது, உலகத்திலுள்ள எல்லாப் பொருள்களிடையேயும், ஒருவகைமாறுதல் நேரிடும் என்பது வெளிப்படை. எத்தகைய மாறுதல்; எவ்வாறு நேரும்; என்று நிர்ணயிக்கப் போதுமான ஆதாரங்கள் இப்போது கிட்டவில்லை. ஆனால், சமுத்திர ஜலம் மாதத்தில் இரண்டு முறை சுரப்பது, சூரிய பூமி சந்திரர்களின் ஆகருஷணங்களின் போராட்டத்தின் பயனேயாகும். சந்திர கிரகணத்தால் மழை நேரும், என்பர் சிலர்; சூரிய கிரகணம் சில சந்தர்ப்பங்களில் நன்மையையும், சில சந்தர்ப்பங்களில்

றிமையையும் பயக்கும் என்பர். ஆயினும் இக்கொள்கைக்கு விஞ்ஞான சாஸ்திர ஆதரவு இல்லை.

கிரகண வகை:—கிரகணங்கள் இருவகை. அவை கட்புலனாகும் கிரகணங்கள்: கட்புலனாகாக் கிரகணங்கள் என்பனவாம். இவற்றைத் தோன்றும் கிரகணம், தோன்றாக் கிரகணம், என்றும் கூறுவர். நமக்கு, இந்தியாவிலே சூரிய கிரகணம் தோன்றுமாயின், அந்தக்காலத்திலே அமெரிக்காவில் இரவாதலால், அங்கே, இந்தக் கிரகணம் தோன்றாது. அவ்வாறே, அமெரிக்காவில்தோன்றும்கிரகணம், நமது கண்களுக்குத் தோன்றாது. ஆகவே, ஒரு கிரகணமே, உலகத்தின் சில பகுதிகளில் தோன்றும் கிரகணமாகவும், மற்ற பகுதிகளில் தோன்றாக் கிரகணமாகவும் இருக்கும். எந்தக் கிரகணமாயினும், இவ்வுலகத்தின் ஒரு பாகத்தின் மட்டும் தோன்றுமேயன்றி, உலக முழுதும் தோன்றுவதில்லை.

தோன்றும் கிரகணம்:–தோன்றும் கிரகணங்களை எடுத்து ஆராய்வோமாயின், அவை, மூவகையாகப் பிரிகின்றன. சூரியன் முழுதும் கண்ணுக்குப் புலனாகாது மறையுமானால், அது தான் பூரண கிரகணம்.ஒருபாகம் மாத்திரம் மறையுமானால், அதுதான், பாரிச கிரகணம் (Partial Eclipse). சில சமயங்களில், சந்திரமண்டலம் சூரிய மண்டலத்தினுள்ளே முற்றும் அடங்கிவிட்டபோது, அவ்வாறு சந்திரனால் மறைந்த சூரிய பாகம் இருண்டிருக்க, சந்திரனைச் சுற்றி, அதனால் மறைபடாத சூரிய வட்டம், அவ்விருட்டைச் சுற்றி வெளிச்சம் தருமாயின், அதுதான் கங்கண கிரகணம் (Annular Eclipse). இவ்வாறு சூரிய கிரகணம் மூன்று வகையாம். சந்திர கிரகணமும், முழுதும் மறையும் பூரண கிரகணம் என்றும், சிறி

தளவே மறையும் பாரிச கிரகணம் என்றும், இரண்டு வகை யாகும். கங்கண கிரகம், சூரிய கிரகணத்திற்கே சிறப்பாக உரியது. சூரியன், பூமியின் ஓரிடத்தே பூரண கிரகணமாயும், மற்றோரிடத்தே பாரிச கிரகணமாயும், வேறோரிடத்தில் கங்கண கிரகணமாயும், மற்றும், பின்னுமோரிடத்தே கிரகணமே இல்லாமல் முழுவெயில் வீசிக் காய்ந்தும், தோன்றலாம். சந்திரகிரகணம், பூரணமாய் ஓரிடத்தில் தெரியுமாயின், அக்கிரகணம் தெரிகிற இடங்களில் எல்லாம், பூரணமாகவே தெரியும்; பாரிச கிரகணமானல், பூமியின் ஓரிடத்தே சந்திரன் எவ்வளவு மறைந்து தோன்றுகிறதோ, அந்த அளவு தான், மற்றைய இடங்களிலும் மறைந்து தோன்றும்.

கிரகணம் உண்டாகும் வகை:—முன்னே கூறியவாறு, ஒரே பரப்பில், சூரியன், சந்திரன், பூமி ஆகிய மூன்று கோளங்களும் வந்து நிற்கும்போது, சுடரொளியாகிய சூரியனுக்கு முன்னே நிற்கும் கோளம், பின்னே நிற்கும் கோளத்தை மறைக்கும். இதனல், முன் நிற்கும் கோளத்தின் நிழல், பின் நிற்கும் கோளத்தின்மேல் விழும். பாரிச கிரகணத்தில், வெளிச்சம் குறைவாயும், பூரண கிரகணத்தில் அந்தகாரமாயும், தோன்றும். இதுதான், கிரகணத்தின் தத்துவம். நாம், ஒரு குடையைப் பிடித்துக்கொண்டு வெயிலில் செல்லுவோமாயின், நமது தலைக்கு மேலுள்ள குடையின் சுற்றளவுக்குக் குறையாமல், நிழல் விழுகின்றதன்றோ? அவ்வாறு, நிழல் விழுந்த இடத்தில், சூரிய ஒளி மறைபடுகின்றதன்றோ? அதுபோலவே, ஆகாயத்தில், சூரியனுக்கும் நமக்கும் இடையே, சந்திரன் வருமாயின், சந்திர கோளமாகிய பெருங்குடை, சூரியனை மறைத்துவிடும். இப்பெருங் குடை, வெகுதூரத்தில் இருப்பதால், கீழே விழும் நிழலா

னது, பன்மடங்கு விரிந்து அகன்று, பூமிக்குப் பல கல் தூரம் பரவி, இருளை விளக்கும். சூரிய கிரகணத்தில், சூரியன் ஒரு பாகம் மறைந்தும், ஒரு பாகம் மறையாதும், நிற்பதுண்டு. நாம், ஒரு குடையை நேராகப் பிடிக்காது, சாய்வாகப் பிடிப்போமானால், நம்மேல், வெயிலும் நிழலும் படும். இத்தகைய நிலையே, பாரிச சூரிய கிரகணமாம். சூரியனுடைய நடுவிடத்தை மட்டும், சந்திரன் மறைத்து, சூரிய பிரபையையும், வெளிச்சத்தையும் மறைக்காதிருக்குமாயின் சூரியன், ஆழிபோல வட்டமாய் விளங்க, அதற்குள் இருள் வட்டமொன்று, சுற்றிலும் சோதிப்பிரபையோடு தோன்றும்; இதுதான் கங்கணகிரகணம். ஈதும்ஒருவகைப் பாரிச கிரகணமேயாம். சூரிய கிரகணத்தில்தான், இக் காட்சியுண்டேயன்றி, சந்திரகிரகணத்தில் இல்லை என்று முன்னரே கண்டோம். பூமியானது சந்திரனைக் காட்டிலும் மிகப் பெரியது. ஆதலால், சந்திர வட்டத்தின் நடுவே, பூமியின் நிழல் வட்டம் அடங்குவதற்கு இடம் இல்லை; கங்கண சந்திர கிரகணம் நிகழாது. ஒன்றை யொன்று வெட்டும் வட்டங்களில், ஒன்று மற்றொன்றை முழுதும் மறைத்தால் மறைக்கும்; ஒரு பாகத்தை மறைத்தால் மறைக்கும்; அவ்வாறே பூமியின் சாயை, சந்திர வட்டத்தின் ஒரு பாகத்தை மறைத்தால் மறைக்கலாம்; இன்றேல் முழுபாகத்தையும் மறைக்கலாம்.

பூரண கிரகண வர்ணனை:—சந்திரன், பூமியைச் சுற்றி, ஒருமணி நேரத்தில், 1300 கல் வேகமாகச் செல்லுகின்றான். பூரண சூரிய கிரகணம் 7 நிமிஷத்துக்குள் தோன்றி முடியும் காட்சியாகும். ஈதன்றியும், பூமியில், குறித்த ஓரிடத்தில் 300 வருஷத்திற்கு ஒருமுறைதான் தோன்றும். இப்பூரண சூரிய கிரகணக் காட்சியை ப்ளம்மேரியன் (Flammarion) தன்னு

டைய நூலில் (Astronomy for amateurs) பின்வருமாறு வர்ணித்துள்ளார்.

"சூரியனுடைய ஒளிவட்டம், சிறுகச் சிறுகக் கரைந்து கொண்டே போகிறது. மைபோலும் கன்னங் கறுப்பான வட்டமொன்று, மெல்ல மெல்ல, அதன் முன்பாக, நகர்ந்து வருகிறது; சிறிது சிறிதாக, ஒளிவட்ட முழுதினையும் தாக்குகின்றது. ஆகாச மண்டலமும், ஒளிமழுங்கி கல்லறைபோலக் கிடக்கின்றது. இது கண்டு திடுக்கிட்ட இயற்கை யன்னையும், வாய்ப்பூட்டிடப் பட்டவள்போலப் பேச்சற்றுப் பெருமௌனம் பூண்கிருள். பெரியதொரு துயரப்போர்வையை உலகமுழுதும் விரித்துப் போர்த்துக் கொள்கிறது. திடீரென, இரவு வருகிறது. நக்ஷத்திரங்களும், வானத்தே மின்னி மிளிர்கின்றன. தெய்வீக இரகசியத்தின் வழியே தோன்றிய பெரியதொரு வானப்பிரளயத்தில், சூரியன், மறுபடியும் நாம் காணலாகாதபடி அழிந்தொழிந்து மறைந்தது போலத் தோன்றுகிறது."

இவ்வர்ணனை, மிகவும் உண்மையானதென்று, இக்காட்சியைக் கண்டோர் கூறுகின்றனர். இது காவியமோ, ஓவியமோ, நாம் அறியோம். சயத்திரதனை வெளிவருமாறு செய்யக், கிருஷ்ணன், தனது சக்கராயுதத்தால், சூரியனை மறைத்த போது, உடனே இரவாகிவிட்டதனைப் பூரண சூரியகிரகணத்திற்கு ஒப்பிடலாம்.

பாராழி அவலமறப் பாண்டவர்தம் இடர்தீரப் பார்த்தன் வாழப்
பேராழி யறிதுயிலும் பெருமிதமும் உடன்மறந்து பிறந்தமாயோன்
ஓராழி யெழுபரித்தே ருடையானை மாயையினல் ஒழிக்கத்தன்கை
கூராழிபணித்தலும்அக் களம்போலச்சிவந்தன அக்குடபால் எங்கும்

—வில்லிபாரதம்.

கிரகண வட்டம்:—ஒரு வருஷத்தில் தோன்றிய கிரகணம், அந்தப்படியே மறு வருஷத்தில் தோன்றாது. பூமி, சூரியன் சந்திரன் இவைகளின் நிலை, மாறிக்கொண்டே வருகிறதன்றோ? ஒரே படித்தான நிலை, வருவதற்கு, 54 வருஷம் ஒரு மாதம் (31 நாள்) ஆகும். முன்னையதுபோன்ற நிலை, சிறி தொத்துச் சிறிதொவ்வாது வருவதற்கு, 18 வருஷம் $10\frac{1}{3}$ நாட்கள் ஆகின்றனவாம். இவ்வாறு கிரகணம் வரினும், அது, சற்று முன்வந்த இடத்தினின்றும், தெற்கேனும், வடக்கேனும், விலகியே தோன்றும். பதினைந்து நாளைக்குஒரு முறை, ஒரு கிரகணம் சம்பவிக்கக்கூடுமாயினும், அவ்வாறு, வருஷத்தில் 25 கிரகணங்கள் தோன்றுவதில்லை. ககோள சாஸ்திரிகளது ஆராய்ச்சியின் பிரகாரம், ஒவ்வொரு வருஷமும், பூமியிலே, குறைந்தது ஒரு சூரிய கிரகணமாவது, தோன்றுதல் வேண்டும். சாதாரணமாய் இரண்டு கிரகணங்கள் சம்பவிக்கின்றன. சந்திரகிரகணம், ஒரு வருஷத்தில் நிகழாமற்போனாலும் போகலாம். ஆனால், சூரியகிரகணம் நிகழ்ந்தே திரும். ஒரு வருஷத்திலே தோற்றக்கூடிய கிரகணங்கள் எழு; ஐந்து சூரிய கிரகணங்களும் இரண்டு சந்திர கிரகணங்களுமாம்; அல்லது நான்கு சூரிய கிரகணமும் மூன்று சந்திர கிரகணமுமாம். இவைகள், பூரண கிரகங்களா, அல்லவா என்பதுபற்றி, ஒன்றும் பொதுவாகக் கூற இயலுவதில்லை.

மூட நம்பிக்கைகள்:—இக்காலத்தில் மக்கள், ஒரு கண்டத்திலிருந்து மற்றொரு கண்டத்திற்குச் சென்று, சூரிய கிரகணத்தைக் காண்பதுபற்றி, நாம் கேட்டும் கண்டும் இருக்கிறோம் அன்றோ? மாந்தர் மனதைக் கவர்கின்ற இக்காட்சியைப் பண்டைக் காலத்தார், வெகு பயபக்தியுடன் கொண்டாடினர். நாகரிகமான பண்டைய ரோமபுரியில் (Rome),

எவனேனும் ஒருவன், பகிரங்கமாக, கிரகணத் தோற்றம் இயற்கைச் சம்பவம், என்று சொல்வானாயின், அவன், உடனே, தண்டிக்கப்படுவான். தேவர்கள் கோபம் கொண்ட போது, அதனை வெளிப்படுத்த வேண்டிச் சூரிய சந்திரர்கள், இருண்டிருக்கும் தமது பின்புறத்தைக் காட்டுகின்றனர், என்று, சால்டேயர்கள் * என்ற பண்டைப் பெருமக்கள், இக் கிரகணங்களைப்பற்றி, ஒரு நம்பிக்கை கொண்டிருந்தனர். ஐரோப்பியர்களும், கிரகண காலங்களில், தங்களுடைய நீர்ப் பாங்கான நிலைகளையும், கிணறுகளையும், கிரகணத்தினின்று வரும் விஷப் பொடிகள் தாக்கித் தீட்டுப்படுத்திப் பாழ் செய்யா வண்ணம், மூடி வைப்பார்களாம். கிரகணத்தின் போது, ஏதோ ஒரு பேய், சூரிய சந்திரரை விழுங்க வருகிறதென்று எண்ணி, அதனை ஓட்டுவதற்காகப் பெருவியர்கள் (Peruvians), தங்கள் நாய்களைக் கட்டி வைத்து அடிப்பார்களாம். இந்நாய்கள் உரத்த கூக்குரலிட்டு அழுமாயின், அச்சத்தத்தைக் கேட்டு, அப்பேய் ஓடிவிடும் என்பது அவர்கள் நம்பிக்கை. இந்த நம்பிக்கையுடன், பண்டைய ரோமர்கள், கிரகண காலத்தில், தங்கள் பாத்திரங்களைத் தட்டிச் சத்தம் செய்வதுமன்றித் தீவட்டிகளை ஆகாயத்தில் உயர்த்திப் பிடிப்பார்களாம். உலகின் வடபாகத்தில் உள்ளவர்கள், சூரியனை, ஏதோ இரண்டு ஓநாய்கள் (Skoll and Hate) விழுங்குகின்றன என்று நம்பி, அச்சமயத்தில் கூக்குரலிடுவார்களாம். நமது தேசத்திலும், இந்துக்கள் ஒவ்வொருவரும், கிரகண காலத்தில், யாதொரு வேலை செய்யாமலும் உண்ணாமலும் இருப்பர். வைதிகர்கள், இக்காலங்களில் நீரிலே மூழ்கி மந்திரம் ஜபிப்பர்.

* Chaldiaeans.

"எங்கேயோ கிடக்கும் திங்களுக்காக இவ்வாறுபுலம்பு கிற உலகினர், காதலனைப் பிரிந்த எனக்காக வருந்துதல் இல்லை" என ஒரு தலைவி பாடுவதாகப் பழந்தமிழ்ப் பாட்டொன்று வழங்குகிறது.

அங்கண் மதியம் அரவின்வாய்ப் பட்டெனப்
பூசல் வாயாப் புலம்புமனைக் கலங்கி
ஏதின் மாக்களும் நோவர் தோழி
என்றும் நோவார் இல்லைத்
தெண்கடற் சேர்ப்பன் உண்ட என் நலக்கே.

—நச்சினர்க்கினியம் - உதாரணம்.

இவ்வாறு பற்பலவாறு பற்பல கதைகள் பற்பலதேசங்களில் தோன்றியதுமன்றிச் சரித்திரத்தோடு சம்பந்தப்பட்ட கிரகண சம்பவங்களையும் முன்னோர் குறித்து வைத்திருக்கின்றனர். ஆனல் இக்குறிப்புக்கள் வானசாஸ்திர வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுவதில்லை.

கிரகண காலத்தில் ஆராய்ச்சி:—இக்காலத்தில் சூரியகிரகணங்களால், பல அரிய விஷயங்களை விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் கண்டறிகின்றனர். கிரகண காலத்தில், ஆராய்ச்சி செய்வதற்கேற்ற கருவிகளையும் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். சிறிது காலத்திற்கு முன்னே, சூரியனைச்சுற்றி யிருக்கும் சுடர்க்கொழுந்துகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி, கிரகணகாலத்தில்தான் நிகழ்ந்து வந்தது. இக்காலத்தில் இச்சுடர்க்கொழுந்துகளைத் தக்க கருவிகளது துணையால் சாதாரண நாட்களிலும் ஆராய்ச்சி செய்கின்றனர். சூரியனைச் சுற்றிலும் தண்ணொளி பரப்பிப் பால்போன்று ஆகாயம் முற்றும் பரவுகின்ற சூரிய

கிரீடத்தையே, தற்போது, கிரகண காலங்களில் ஒளி உடைக்கும் கருவியின் உதவியால் ஆராய்ந்து வருகின்றனர்.

இந்துவில் பானுவில் இராகுவைக் கண்டாங்குச்
சிந்தையில் காணில் சிவன்கண்ணும்—உந்தவே
காட்டாக்கில் தோன்றிக் கனல்சேர் இரும்பென்ன
ஆள்தானும் ஓதஞ் செழுத்து

—சிவஞானபோதம்.

VIII. பகல் நக்ஷத்திரம்

பெறுபகி ரண்டம் பேதித்த அண்டம்
எறிகடல் எழின் மணல்அள வாகப்
பொறியொளி பொன்னணி யென்ன விளங்கிச்
செறியும்அண் டாசனத் தேவர் பிரானே.

—திருமந்திரம்.

நக்ஷத்திரக்காட்சி:—அமாவாசை இரவில், மேகமில்லாத சமயத்தே, நீலவானத்தில் நிலவி மின்னும் வான் மீன்கள், பூமாதேவிக்கு, மேலே பரப்பிய நீலவிதானத்தில், நவரத்தினங்களை அழகாகப்பதித்து வைத்தாற்போலத் தோன்றுகின்றன. இன்பப் பொறிபோல் சிதறுண்டு கிடக்கும் இந் நக்ஷத்திரங்களைக் கண்டுகளிப்படைகின்றோம். இவற்றில் சில, முதல்தரமான வைரக்கல்போல, நீலம் சிவப்பு முதலிய ஒளிகளை அடுத்தடுத்துச் சுழன்று காட்டி நடிக்கின்றன. மற்றும் சிலவோ, வெள்ளொளி தந்து வேறு வகையில், பெருமை வாய்ந்த மேலோர் போல, உற்று நோக்கி உணர்வோர்க்கே புலனாகின்றன. ஊசிமுனையத்தனை சிறிய நக்ஷத்திரங்கள் முதல், பெரிய கடலையத்தனை பருமன்வரை, பலஅளவுள்ளவைகளாய், இவை தோன்றுகின்றன. புராணக்கற்பனையிலும், பாமர வழக்கிலும், "கோடியுடுக்கள் ஒருங்கு சேரினும் ஒரு சந்திரனாகுமோ" என்று கூறுகின்றனர். உண்மையில் தாரகை ஒளி, சந்திர ஒளிக்குப் பின் வாங்கியதோ என்று ஆராய்வோமாக.

நக்ஷத்திர தூரம்:—நக்ஷத்திரம் என்பது யாது? 'திடீர் என நேரும் ஒரு சம்பவத்தால், மூண்டெரிந்து, பல காலம் வரை, உஷ்ணமும் ஒளியும் சுற்றிலும் பரவ, நின்றெரியும்

பெரும்பொருட்பிழம்பே, நக்ஷத்திரம்' என்பர் ஒரு வான சாத்திரியார். இதன் ஒளி, இயற்கை ஒளியா? செயற்கை யொளியா? ஒளிக்கும், வேகம் உண்டென்று கணக்கிட்டிருப் பதால், நக்ஷத்திரங்களின் ஒளி, நமக்கு வர, எவ்வளவு காலம் ஆகிறது? என, இந்த அரியஆராய்ச்சியை,மேனாட்டு விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள், அரிய கருவிகளின் துணைகொண்டும், அற்புதக் கணித முறைப்படியும், செவ்வனே நடத்திப் பல உண்மைக ளைக் கண்டுபிடித்திருக்கின்றனர். தெற்கே, இளவேனிற்காலத் தில், பெரிய நாய் மண்டலத்தே, பெரிய வைரக்கல்போல் சொ லிக்கின்றதொரு நக்ஷத்திரம், நமது சூரியனைக் காட்டிலும், பல்லாயிர மடங்கு பெரியதாம்; இதனை மேனாட்டார், கத்திரி நக்ஷத்திரம் என்றுகூறி, சிரியஸ் (Sirius) என்று பெயரிட்டுள் ளார்கள். அதன் வெளிச்சம், அங்கிருந்து நமக்குவர, ஏழு வருஷகாலம் ஆகிறது. ஆதலின், சூரியனைவிடப் பெரிதாயிருந் தும், மிகச் சிறிதாகத்தோன்றுகிறது. விநாடிக்கு 186,000 கல் லாக, ஏழு வருஷத்திற்கு எவ்வளவு தூரம் என்று கணக்கிட லாம். இதனைவிட, நமக்கு அருகே உள்ளது, திரிசங்குக்குக் கிழக்காகத் தோன்றும் திரிசக்கர மண்டலத்தில் பெரியதாய் ஒளிரும் அகர நக்ஷத்திரமேயாம் (Alpha centauri); ஐந்து ஒளிவருஷ தூரத்திலே, இந் நக்ஷத்திரம் இருக்கின்றதாம். ஈதும், நமது சூரியனைவிடப் பன்மடங்கு பெரிதாயிருந்தும், ஊன்றி நோக்கி யறியக்கூடிய சிறிய உருவத்தோடேயே, தோன்றுகிறது. சிறிய பொடிவைரக்கற்கள் போலக் கார்த்தி கையென்னும் நக்ஷத்திரக்கூட்டத்தில், நமது ஊனக்கண்ணாலே 6 நக்ஷத்திரங்களைக் காணலாம். அவற்றை, நாம் நோக்கும் போது, ஏனைய உடுக்கள், நமது தரை மட்டத்தருகே இருப் பன போலத் தோன்ற, இம்மண்டலம் மட்டும், வானத்தே

மிக உயர நின்றொளிர்கின்றது. இவற்றையே, நம் நாட்டவர் அக்கினி நக்ஷத்திரம் என்று கூறுகின்றனர் இவை, சந்திரனுடன் கூடி விளங்கும் நாளே, கிருத்திகைப் புண்ணிய காலமாகும். முருகப் பெருமானுக்குப் பால் கொடுத்து வளர்த்த பெண்கள் அறுவரே, இங்கு, விளக்கமாகத் தோன்றும் ஆறு நக்ஷத்திரங்கள் என, நமது புராணங்கள் கூறுகின்றன. சூரியனோடு, இவை தோன்றும் காலமே, கத்திரி என்று வழங்குகிறது. இவற்றின் ஒளி, நமது பூமிக்குவர 1000 வருடங்களுக்குக் குறையாது என்று, ககோளசாஸ்திரிகள் கணக்கெடுத்து நிரூபித்துள்ளார்கள். இவ்வளவு தூரத்திலிருந்து, அழகிய மின்மினித் தோற்றம் காட்டும் இவை, நமது சூரியனைவிடக் கோடி மடங்கு பெரியனவாயிருத்தல் வேண்டும். இவ்வாறு, ஒவ்வொரு நக்ஷத்திரத்தையும் பரிசோதிக்கும்காலத்தில், அவை, அநேக ஒளி வருஷ தூரத்திற்கும் அப்பாலாய் இருக்கின்றன என, நாம் கண்டறிகின்றோம். கிருத்திகையிலிருந்து வருவதாக, இப்போது, நாம் காணும் ஒளி, பல்லாயிர வருஷங்களுக்கு முன் அங்கிருந்து புறப்பட்டதாகும். அவற்றிலொருடு, இடையிலே அழிந்து போயிருந்தாலும், அழிந்து ஆயிரம் வருஷம் ஆனபின்னன்றோ நமக்கு மறையப்போகின்றது. அதுவரை, அழிவுக்கு முன் தோன்றிய ஒளி, நம்மிடம் வந்துகொண்டிருக்குமாம். நாட்டுப் பழையவரலாறு இருள் மூடிக்கிடக்கின்றது. நினைத்த மாத்திரத்தில், இந்த நக்ஷத்திரங்களுக்குச் செல்லும் விமானத்தே, ஏறிப்போய், இங்கிருந்து பூமியைக் காண்பதுபோலவே, அந்நக்ஷத்திரங்களிலிருந்தும் இந்தப்பூமியைப் பெரிதாகக்காணக்கூடிய தூரதிருஷ்டிகொண்டு பூமியை நோக்கினால், பழையசரித்திரவரலாறு நம்மெதிரே, பேசி அசையும்

படங்கள்போலத்தோன்றுமன்றே? ஆயிரஒளி வருஷதூரத்திலுள்ள நக்ஷத்திரத்தில் சென்று, இப்போது பார்த்தால், கி. பி. 935-ல், இவ்வுலகில் என்ன என்ன நிகழ்ந்தனவோ, அவையன்றே, அங்கேநமக்குத்தோன்றும். 5000 ஒளிவருஷதூரம்உள்ள நக்ஷத்திரத்தில் போய்ப் பார்த்தால், பாரதயுத்தம்உண்மையில் நடந்திருந்ததானல், நமக்குநன்கு தோன்றவே, கிருஷ்ணனையும்கண்டு தரிசித்துப் பகவத்கீதை உபதேசத்தையும், அவர் வாயிலிருந்து நேரே கேட்கலாம். மனம் என்னும் விமானமும், கனவென்னும் தூரதிருஷ்டியும் தான் நமக்குக் கிடைத்துள்ளன. இவை கொண்டு பழைய சரித்திரங்களை யறியாமற் போனாலும், இந்நக்ஷத்திரங்களின் தூரத்தையேனும், இவ்வாறு அறிகின்றோம் அன்றோ? இத்தனை தூரத்தில் உள்ளவையாவும், ஆதித்தனைவிடப் பன்மடங்கு பெரியனவாகவன்றோ இருத்தல் வேண்டும்.

நக்ஷத்திரங்களில் சூரியக்காட்சி:—இவற்றை எல்லாம் நிதானித்து நோக்குமளவில், ஒரு வியப்பு, தோன்றுகிறது. அந்நக்ஷத்திரவுலகச் சூரியகுடும்பத்தில் வசிப்போமாயின், நமது சூரியன், அங்கு எவ்வாறு தோன்றுவான்? அநுமானப்பிரமாணத்தால் அறியக்கூடிய அணுத்திரள்போல, சிலநக்ஷத்திரங்களுக்குத் தோன்றுவான்; நாம் இரவில் காணும் நக்ஷத்திரங்களைப்போலவும் கூட, ஒளிபெற்று விளங்கான். இத்தகைய ஆதித்தர்கள், நக்ஷத்திரங்களினிடையே தூரதிருஷ்டிக்குக்குப் புலனுகின்றனர். நம் சூரியனும், ஒரு வகை நக்ஷத்திரமே. பகலில் ஒளிர்தலால் பகல் நக்ஷத்திரமாகும். நக்ஷத்திரங்களில், சூரியன், எத்தகையான் என அறிவதற்காக வேண்டி, நாம் காணும் நக்ஷத்திரங்கள் எத்தனை வகையின என்றும், அவற்றின் இலக்கணங்கள் யாவை என்றும், சிறிது நோக்குவோமாக.

நக்ஷத்திரவகை:—நக்ஷத்திரங்களின் முதல் வகையை நக்ஷத்திரக்கரு (Nebulae) எனக் ககோள சாஸ்திரிகள் வழங்குகின்றனர். இவை, ஒளிர்கரும் புகைபோல, வெகுதூரத்தில் உள்ள நக்ஷத்திரங்கூட்டங்களினிடையே, ஆங்காங்குத் தோன்றுகின்றன. எளிதில் சுட்டியறியத் தக்கதொரு நக்ஷத்திரக்கரு, பெருங்கரு (Great Nebulae) என்ற பெயரோடு, 'கொறுகலப்பை' என உலகினர் வழங்கும் கால புருஷ மண்டலத்தே (Orion) தோன்றுகிறது. இக்கால புருஷ மண்டலத்தில்தான், மிருகசீர்ஷ நக்ஷத்திர மண்டலமும், திருவாதிரை மண்டலமும், அடங்கியுள்ளன. இப்புருஷனைத் தொடர்ந்து செல்லும் நாய்களாகப் பெரு நாய் மண்டலத்தையும், சிறு நாய் மண்டலத்தையும், காட்டுவர். இது நிற்க, இக்கரு எங்கிருந்து வருகிறது? இதற்கு மூல காரணம் யாது? இவற்றை ஒருவரும், இன்னும், நிர்ணயிக்கவில்லை. ஆயினும், இக்கருவின் நின்றும், அப்போதைக்கப்போது, நக்ஷத்திரங்கள் பிறக்கின்றன என்று ககோளசாஸ்திரிகள் கூறுகின்றனர். இத்தகைய கருக்கள் பல, ஆகாய வெளியில், பல இடங்களில் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு பரந்து கிடக்கும் கருக்களேயன்றி, வட்டமாகவும், பல மங்கல் வடிவங்களாகவும், சிலபோது சனியைப்போல இடை வளையங்களோடு நீலப்பச்சை நிறமாகவும், தோன்றுவனவும் உள. இவற்றைக் கிரகக் கரு (Planetary Nebulae) என்பர். ஆனல், இத்தகையன மிகுதியாக இல்லை. மங்கலாய், வலைபோலத் தோன்றுவனவே, ஆயிரக்கணக்காக உள்ளன. இவற்றை வெள்ளைக் கரு (White Nebulae) என்பர். இவை கோபுர முடிபோலச் சுரிமுகமாகத் தோன்றுகின்றன. இவை பால்வழியினுள்ளே புகாது, தூரத்தே ஓடிப் போகின்

From Children's Every day Science
by Mr. M. S. Subramaniam



நக்ஷத்திரப் பெருங் கரு
காலபுருஷ மண்டலத்தில் (Orion) உள்ளது.

[பக்கம் - 146.

றன. மற்றைய கருக்களே, பால்வழியிற் புகுந்தொளிர்கின்றன. நக்ஷத்திரங்களின் இரண்டாவது வகை, பால் வழி (Milky way, or Galaxy) என்னும் நக்ஷத்திரக் கூட்டம் ஆகும். ஈது அசையாவெண் மேகம்போலச் சற்றுத் தென்கிழக்கு மூலையிலிருந்து வடக்கே அகன்று விரிந்து செல்லக் காணலாம். இவ்வழி ஒரு நக்ஷத்திரமன்று; பலகோடி நக்ஷத்திரங்களின் தொகுதியாகும் இந்நக்ஷத்திரங்கள், பதினையாயிர ஒளிவருஷ தூரத்திற்கு அப்பாலும் இருக்கின்றன என்று ககோளசாஸ்திரிகள் கூறுகின்றனர். இவ்வண்டத்தின் கடைக் காலும் தாய்ச்சுவருமாகப் பால்வழி விளங்க, வெண் கருக்கள், மேல்முடியாகத் திகழ்கின்றனவாம்.

நக்ஷத்திரங்களின் வயது:—நக்ஷத்திரங்களுக்கும், மக்களுக்குப்போல, வயது கூறி, இளமை முதுமை வகுக்கின்றனர் வானசாஸ்திரிகள். நக்ஷத்திரங்களின் வயதோ எண்ணிற் கடங்காது. பிறந்த சில நிமிஷங்களுக்கெல்லாம் இறக்கும் சிறு கிருமிகளின் ஆயுளைவிட, மக்களுடைய ஆயுள் பலகோடி மடங்கு நீண்டதாகும். நக்ஷத்திரங்களுடைய ஆயுளை நோக்க, நம் ஆயுள், கிருமிகளின் ஆயுள்போல, மிகச் சிறிதாகக் காணப்படும். நமது வாழ்நாளை நோக்க, நக்ஷத்திரத்தின் வயது முடிவிலாததுபோலத் தோன்றுகிறது. எனினும், நக்ஷத்திரமும் தோன்றி வளர்ந்து முதியதாய், சாக்காட்டு நிலையையடைந்து, பின்னர் மறுபிறவி யெடுத்து, இவ்வாறே காலச்சக்கரத்தில் சுழன்று வருகிறது. தோன்றிய பொருள் ஒவ்வொன்றும், தோன்றியாங்கே அழியும் என்பது திண்ணம். மக்களில் குழவிநிலையில் உடல் சிறுத்தும், வயதேறவேற உடல் பெருத்தும் வரக் காண்கிறோம். நக்ஷத்திரங்களிலோ, இவ்வாறு நிகழ்வதில்லை. இளமைப் பருவத்தே, நக்ஷத்திரங்கள்

மிகப் பெரியவையாக விளங்குகின்றன. வயதேற ஏற, இவை சிறுத்துக் குறள் மீன்களாகி விடுகின்றன. இவை, ஒளி மாறியும் வருகின்றன. நம் நாட்டில், பெண்களின் வயதினை முறையே, பேதை, பெதும்பை, மங்கை, மடந்தை, அரிவை, தெரிவை, பேரிளம்பெண் என எழுவகையாகப் பிரிப்பர். கிழவி என்ற வகையைச் சேர்த்தால், எட்டு வகையாகும். ஈதே போல, நக்ஷத்திரங்களின் வயதை எட்டு வகையாகப் பிரித்துள்ளார்கள். நக்ஷத்திரக் கருக்கள் சுழலும்போது, திரண்டு நக்ஷத்திரமாகின்றன. ஒளியையும், உஷ்ணத்தையும், கான்று கொண்டு சுற்றிவருகையில், அவை இறுகிக் குறுகுகின்றன. அவ்வாறு சுருங்கும்போது, உள்ளிருந்து இயங்குமாற்றல் வெளிப்படுதலினால், ஒளி பெருகுகின்றது. இவ்வாறு, இறுகிக் கொண்டே வரும்போது, வாயுப்பொருளாயிருப்பது, கெட்டியாக ஆனவுடன், குளிரத் தொடங்குகிறது. ஒளியும் குறைகிறது. ஒளி குறைந்து குறைந்து, உஷ்ணமும் குறைந்து இறுதியாக ஒளியிழந்த கறுப்பு நக்ஷத்திரமாகிறது.

நக்ஷத்திரத்தின் எட்டுப் பருவங்கள்:—பேதைப் பருவத்துள்ள நக்ஷத்திரங்களை P, என்ற ஆங்கில எழுத்தாலும், பெதும்பைப் பருவத்தில் உள்ள நக்ஷத்திரங்களை O, என்ற எழுத்தாலும், மங்கைப் பருவத்தில் உள்ளவற்றை B, என்ற எழுத்தாலும், மடந்தைப் பருவத்தில் உள்ளவற்றை A, என்ற எழுத்தாலும், அரிவைப் பருவத்தில் உள்ளவற்றை F, என்ற எழுத்தாலும், தெரிவைப் பருவத்தில் உள்ளவற்றை G, என்ற எழுத்தாலும், பேரிளம்பெண் பருவத்துள்ளவற்றை K, என்ற எழுத்தாலும், கிழவிப் பருவத்தில் உள்ளவற்றை M, என்ற எழுத்தாலும், மேனாட்டு, விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் வழங்கி வருகின்றனர். முதலிரு

From Children's Every day Science
by Mr. M. S. Subramaniam.



நக்ஷத்திர வெண்கரு (White Nebulae)
அல்லது சுரிமுகக் கரு (Spiral Nebulae)
ஆண்ட்ரோமீடாவில் உள்ளது.

வகையைச் (P. O.) சேர்ந்தவை, நீலவெண்மை நிறத்தோடு மிளிர்கின்றன. இவை பால் வழியிலும், அதற்குத் தெற்கே யுள்ள மகலன் படலம் எனும் நக்ஷத்திரக் கூட்டத்திலும், தோன்றுகின்றன. வொல்ப் ராயட் (Wolf Rayot) நக்ஷத்திரங்கள் என்று, இவற்றிற்கு, ஆங்கிலத்தில், பெயரிட்டுள்ளார்கள். நீர் பனியாக உறைவதிலிருந்து, கொதிக்கும் வரையுள்ள சூடு நிலைகளை 100 ஆகப் பிரித்துச் சூட்டையளப்பதுண்டு. இதனைச் 'சென்டிக்ரேட் அளவு' என ஆங்கிலத்தில் கூறுவார்கள். இதன்படி 30,000 சுழியிலிருந்து 20,000 சுழி வரையில், இம் முதலிரண்டு வகை நக்ஷத்திரங்களது சூடுநிலை அமைந்துள்ளதாம். இவற்றில் இரண்டாவது (O) வகையைச் சேர்ந்தவை, சூரியனைவிட, எடையில் 50 மடங்கு பெரியவையாம். (B) என்ற எழுத்தால் குறிக்கும் மூன்றும் பருவத்தே உள்ளவை, நீல நிறத்தோடும் மின்னுகின்றன; 19,000 சுழி சூடுள்ளவை. எடையில் இரவியினும் 10 மடங்கு பெரியவை. இரவிவாயு (Helium) மயமாக இவை தோன்றுகின்றனவாம். காலபுருஷ மண்டலத்தே (Orion) உள்ள நக்ஷத்திரங்கள், இந்த இனத்தைச் சேர்ந்தவையாம். நான்காம் பருவத்தில் உள்ளவை (A) வெள்ளை நிறத்தோடு விளங்குகின்றன; 10,000 சுழி சூடுள்ளவை; நீர்வாயு (Hydrogen) மயமாகத்தோன்றுகின்றனவாம். பெரிய நாய் மண்டலத்துக் கத்திரி நக்ஷத்திரம் (Sirius) இவ்வினத்தைச் சேர்ந்ததாம். ஐந்தாம் பருவத்தில் உள்ளவை(F) 7500 சுழிசூடோடும், சிறிது மஞ்சளாகத்தோன்றும் வெண்ணிறமாக மின்னுகின்றன. இவற்றிலே சுண்ணும்பு வாயு (Calcium) ஒளிர்கின்றது. சிறு நாய் மண்டலத்திலுள்ள பிரகாசமான நக்ஷத்திரம் (Procyon) இந்த இனத்

தைச் சேர்ந்தது. ஆறும் பருவத்தில் உள்ளன (G) சூரியனைப் போன்ற நக்ஷத்திரங்கள்; மஞ்சள் நிறமாக ஒளிர்கின்றவை; 6000 சுழி சூடுள்ளவை; உரோஹணி நக்ஷத்திரத்திற்குச் சிறிது வடக்கில் அழகாகத்தோன்றும் தேராளன் மண்டலத்தில்(Aurigus)பிரகாசமாகத்தோன்றும் ஓர் உடுவும் (Capella) இந்த இனத்தைச் சேர்ந்ததேயாம். முதல் நான்கு பருவத்தைச்சேர்ந்தவற்றைக் கழி நெடில் நக்ஷத்திரங்கள் என்றும், இப்பருவத்தில் உள்ளவற்றைக் குறள் நக்ஷத்திரங்கள் என்றும், வழங்குகின்றனர். ஏழாம் பருவத்தில் உள்ளவை (K) மஞ்சளோடு கிச்சிலிப்பழச் சிவப்பும் கலந்த நிறமுடையவை; 4500 சுழிசூடுள்ளவை; சுவாதி (Arcturus) நக்ஷத்திரம் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்ததாகும். இவற்றில் பலவித தாதுக்களின் ஆவி தோன்றுகின்றதாம். எட்டாம் பருவத்தைச்சார்ந்தவை (M) கிச்சிலிப்பழ நிறத்தோடு நல்ல சிவப்புநிறமாகவும் ஒளிர்கின்றன. இவை 3000 சுழியளவே சூடுள்ளன. இவற்றிலே கரிச்சத்து (Carbon) தோன்றுகிறது. இவை, நாளடைவில், ஒளியே இன்றி மங்கிப்போகின்றன. நமது சூரியனும், மஞ்சளான, குறள் நக்ஷத்திரங்களில் ஒன்றாகிக் கிழவனாய் விட்டமையைக் கேட்டு, நாம் திடுக்கிடலாம். இவன் ஆயுளில் பெரும்பாலும் கடந்துவிட்டதாயினும், எஞ்சி நிற்கும் காலம், எத்தனையோ கோடி வருஷங்களாகையால், நம் வாழ்நாளில், அவன் இறந்துவிடுவான் என்று, நாம் அஞ்சவேண்டுவதில்லை. இவன் மூப்பின் முடிவிலே, எவ்வாறு ஆவான் என்பதையுணர்த்த, அடுத்த பருவத்தில் உள்ள நக்ஷத்திரங்கள் இருக்கின்றன. இக்கறுப்பு நக்ஷத்திரங்கள், ஒளியின்றி உழல்கின்றன. சிலநக்ஷத்திரங்கள், தூரதிருஷ்டிக்கு அகப்படாமல் மறைந்து, இருண்டுபோய், பின் வந்து தோன்றுகின்றன. இந்த

நக்ஷத்திர கிரகணம் உண்டாக வேண்டுமானால், இடையே ஒளியற்ற பொருள் வந்து, இவற்றை மறைத்திருக்கவேண்டும் இப்பொருள்களே, கறுப்பு நக்ஷத்திரங்கள். இவை, அந் நக்ஷத்திரங்களுக் கருகேயே, கிரகங்களாய் இருந்தால் இக் கிரகணம் உண்டாகாது. மறைக்கும் பொருளும் மற்றைய உடுக்களைப்போல, வெகுதூரத்திலிருக்கும் பொருளாதல் வேண்டும். தூரதிருஷ்டியில், கரிய உருவங்கள் பல, ஆங்காங்கு, நக்ஷத்திரங்களினிடையே, ஓடுவதைப் பூகோள ஆராய்ச்சியாளர், உற்று நோக்கிக் கண்டுள்ளார்கள். ஆதலால், இவை, தமது கிழப்பருவத்தில், ஒளி யிழந்து இறுகிக் குளிர்ந்த தாரகைகளேயாம்.

சூரியன் பிறப்பு:—இவை, வேறொரு கறுப்பு நக்ஷத்திரத்தோடு மொத்துண்டு, புத்துயிர் பெற்று, ஜோதிமயமாகவும், பேருருவமாகவும், இரண்டாம் பிறப்பெடுத்து, மறுபடியும், எட்டுப் பருவத்தையும் முறையே அடைந்து வருகின்றன. கெல்வின் பிரபு (Lord Kelvin) நிகழ்த்திய பேருரை ஒன்றில், இக்கறுப்பு நக்ஷத்திரங்கள் மொத்துண்டு புத்துயிர் பெறும்வகையைநம்மனங்கொள்ளுமாறு விளக்கி வைத்துள்ளார். நமது சூரியன் எவ்வாறு உண்டாகியிருக்கலாம் என்று சிறிது எண்ணிப் பார்ப்போமாக. சூரியனுடைய குறுக்களவிற் சரிபாதியான குறுக்களவோடு விளங்கும் இரண்டு கோளங்களை, நமது மனக்கண்ணெதிரே படைப்போம். அவை ஒரே அளவின; ஒரே வடிவின; அவற்றின் இறுக்க நிலை, பூமியின் இறுக்கநிலையோடு சரியாக ஒத்துள்ளது. நமது பூமியிலிருந்து சூரியன் எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கிறானோ, அந்தத் தூரத்தை விட இரட்டித்த தூரம் இவ்விரண்டு கோளத்தின் இடையே உள்ளது. இவற்றின் ஆகருஷணசக்தி

ஒன்றை ஒன்று வலித்திழுக்க, ஒன்றை நோக்கி ஒன்றாக, இரண்டும் எதிர் முகமாகச் செல்கின்றன. முதலில் மெல்ல ஓடிவருகின்றன; அருகே வரவர இவற்றின் வேகம் மிகுகின்றது. இவை இயங்கத் தொடங்கி, ஆறுமாத மானதும், ஊழிக்காலப் பேரொலியோடும் ஒன்ருெடொன்று பல மணிநேரம் வரையில் தாக்கி மொத்துண்டு கிடக்கின்கின்றன. மொத்துண்டபோது, இயங்குமாற்றல் அனைத்தும், சூடாய்க் கிளம்புகிறது. இரண்டும் செக்கச் சிவந்த நெருப்புக் கோளமாகின்றன; வெண்ணெருப்பாகவும் ஒளிர்கின்றன; சிலபோது நீராய் உருகி நிலவுகின்றன. இவ்வாறு செத்துக் கிடந்த அந்தக் கறுப்பு நக்ஷத்திரங்கள், ஒளிமிக்க நக்ஷத்திரங்களாக மாறி மறுபிறப்படைகின்றன. இவ்வாறு தான், நம் சூரியனும் தோன்றியிருக்கும். ஆகையால், நக்ஷத்திரங்களும் குழந்தைகளாய் வளர்ந்து பிரகாசித்துக் கிழப் பருவமாய்ச் சிறுத்து ஒளியற்று, மீண்டும் மற்ருென்ருல் மோதப்பட்டு நூதனப் பிறவியெடுத்து ஒளிபெற்று வளர்கின்றன.

நக்ஷத்திர தராதரம்:—நக்ஷத்திரங்களின் ஒளித்தோற்றத்திற்கேற்பப் பலதரங்களாக இவற்றைப் பிரித்துள்ளார்கள். முதல்தர நக்ஷத்திரம், இரண்டாந்தர நக்ஷத்திரம், மூன்ருந்தர நக்ஷத்திரம், நான்காந்தர நக்ஷத்திரம், ஐந்தாந்தர நக்ஷத்திரம், ஆருந்தர நக்ஷத்திரம் என்ற இவைமட்டுந்தான் நமது ஊனக்கண்ணுக்குத் தோன்றும். இவற்றினும் குறைந்த ஒளியுள்ள ஏழாந்தர நக்ஷத்திரங்கள் முதலாயின அவ்வாறு தோன்ரு. சூரியனுடைய எடையில், ஏழில் ஒரு பங்கேனும் உள்ள பொருள்தான், கண்ணுக்குத் தோன்றும். அதற்கும் குறைந்த அளவுள்ளவற்றிற்கு, பிரகாசத்

தைத் தரப் போதிய உஷ்ணம் இருப்பதில்லை. 101 அங்குல தூரதிருஷ்டி வழியாக 319,000,000 நக்ஷத்திரங்களைக் கண்டுள்ளார்கள். ஒன்ருந்தர நக்ஷத்திரத்தின் ஒளி, இரண்டரை இரண்டாந்தர நக்ஷத்திர ஒளியோடு சமமாம்; ஆறு மூன்ருந்தர நக்ஷத்திர ஒளியோடு சமமாம்; பதினுறு நான்காந்தர நக்ஷத்திர ஒளியோடு சமமாம்; நாற்பது ஐந்தாந்தர நக்ஷத்திர ஒளியோடு சமமாம்; நூறு ஆருந்தர நக்ஷத்திர ஒளியோடு சமமாம்.

இரட்டை நக்ஷத்திரம் (Double Stars):—மற்றும், நாம் இரவில் ஆகாயத்தை உற்று நோக்கும்போது, சில நக்ஷத்திரங்கள் ஒன்ருகத் தோன்றுபவை, தூரதிருஷ்டி வழியே காணும்போது, இரட்டை நக்ஷத்திரங்களாக விளங்குகின்றன (Double Stars). புனர்பூசத்தில் ஒன்றும், சப்தரிஷி மண்டலத்தே அருந்ததி ஒன்றும், யாவரும் அறிந்தவை; எளிதிலே இவற்றைக் கண்டறியலாம்.

ஒளிமாறும் நக்ஷத்திரம்:—சில நக்ஷத்திரங்கள், சில காலம் ஒளி பெருத்தும், சிலகாலம் ஒளி சிறுத்தும், தோன்றுகின்றன. இவற்றை ஒளிமாறும் தாரகைகள் (Variable Stars) எனக் ககோள சாஸ்திரிகள் கூறுகின்றனர். இவை இரண்டு வகை. நீண்டகால ஒளிமாற்றத் தாரகைகள், என்றும், குறுகிய கால ஒளி மாற்றத் தாரகைகள் என்றும் இவற்றை வழங்குகின்றனர். 150 நாள் முதல் 450 நாட்கள் வரை மாறுவன முதலினத்தைச் சேர்ந்தவை; 50 நாட்களுக்கு மேற்படாமல், பெரும்பான்மையும் பத்து நாட்களுக்குள்ளேயே மாறுவன இரண்டாம் இனத்தைச் சேர்ந்தவை. சூரியப்புள்ளி, குறிப்பிட்ட காலத்தே தோன்றுவது போல, நீண்டகால ஒளிமாற்றத் தாரகைகளில், திடீர் என

ஜ்வாலைகள் குறிப்பிட்ட காலத்தே எழுகின்றன. சூரியபுள்ளி எழும்போதும், சூரியனிலிருந்து பிரகாசம் மிகுதியாகத் தோன்றலாம் என வானசாஸ்திரிகள் கருதுகின்றனர். திமிங்கில மண்டலம் (Cetus) எனத் தெற்கே தோன்றும் நக்ஷத்திரக்கூட்டத்தில், விசித்திர நக்ஷத்திரம் (Mira) ஒன்றுள்ளது; ஒளியோடு தோன்றும்போது இரண்டாந்தர நக்ஷத்திரம் போலத் தோன்றுகிறது. இவ்வாறு பதினைந்து நாட்கள் விளங்கியபின் பத்து வாரத்தில் ஒளி குறைந்துகொண்டே வந்து கண்ணுக்குப் புலனுகாமல் மறைந்துவிடுகிறது. ஆறு மாதம் கழிந்தவுடன், மறுமுறையும் தோன்றுகிறது. பூரட்டாதி உத்திரட்டாதி என்ற இவற்றின் அருகேயுள்ள பர்சியஸ் மண்டலத்தைச் சேர்ந்த பேய் நக்ஷத்திரம் (Algol) குறுங்கால ஒளி மாற்றமுடைய தாரகைகளில் ஒன்று. ஈதும், இரண்டாந்தர நக்ஷத்திரம்போல் $2\frac{1}{2}$ நாள் ஒளிர்கிறது; பின் $4\frac{1}{2}$ மணி நேரம் வரை மங்கலாகி மூன்றில் ஒரு பங்கு ஒளியுடன் மட்டும் தோன்றுகின்றது. 20 நிமிஷம் அவ்வாறே இருந்தபின், மறுபடியும் ஒளிபெருகி $4\frac{1}{2}$ மணி நேரத்தில் முன்போல ஒளிவிடத் தொடங்குகிறது. இதற்கருகே கறுப்பு நக்ஷத்திரம் ஒன்று, மூன்று நாளைக்குள்ளேயே, ஒரு முறையதனைச் சுற்றிவருகின்றது. அவ்வாறு சுற்றிவரும்போது, இதன் ஒளி, இவ்வாறு மாறுகின்றது. குறுகிய கால ஒளி மாற்றம், இவ்வாறு கறுப்பு நக்ஷத்திரங்கள் இடையே வருவதால்தான், நிகழ்கின்றதாம். வாயு நிலையில் உள்ள நக்ஷத்திரங்கள், சுற்றிவரும்போது, சிலபோது, இடை சிறுத்து இருபுறமும் இரு பந்துகள் போலப் பெருத்துத் தோன்றுகின்றனவாம். இவ்வாறே சுற்றி வருகையில், இருபுறத்தும் இரு பந்துகள் போன்றுள்ளவை, தனித்தனியே பிரிந்துபோகலாம். அப்

போது இரட்டை நக்ஷத்திரங்கள் தோன்றுகின்றன. இவ் விரட்டை நக்ஷத்திரங்களில் சில, கறுப்பு நக்ஷத்திரங்களாய் விடின், ஒளிமாறும் தாரகைகளும் தோன்றுகின்றனவாம்.

நிலையான நக்ஷத்திரங்கள் (Fixed Stars) :—நக்ஷத்திரங் கள், இரவில் நமது கண்ணுக்கு உதிப்பன போலவும், அஸ்த மிப்பனபோலவும், தோன்றுகின்றனவன்றோ? ஆயினும், ஒரு நக்ஷத்திரம் மாத்திரம் உதிப்பதுமில்லை; அஸ்தமிப்பதுமில்லை; நின்ற நிலையிலேயே நின்று மற்றைய நக்ஷத்திரங்களை எல்லாம், தன் கையில் பிடிக்கும் காற்றாடிகளைப் போலச் சுழற்றுகின் றது. 'காணிரைத்தநேக தாரகா கணமாம் நவமணியுட னவ விதங் கொள்கோணிரைத் நிரேழ் புவனமும் வலஞ்செய்விக் கும் கொற்றமுடைய' துருவனே, இந்த நக்ஷத்திரமாம் (Pole Star). திருமால் அருளால், ஓர் அரசகுமாரன், என்று மழி யாத இப்பதவியைப் பெற்றான் என்பது, புராணக் கூற்று; சப்தரிஷிகள் என்ற ஏழுநக்ஷத்திரங்களில், முதல் இரண்டிற் கும் நேரே கீழே, வடதிசையின் நடுவேயுள்ளது. இதன் நிலை, நமக்கு வடதிக்காகும். ஒரு காந்த ஊசியை, மற்றோர் ஊசியின் முனையில் சுழலவிடுவோமாயின், அது, துருவத் தையே சுட்டி நிற்கும். திக்குகளைப் பகுத்தறிய, முன்னாளில் மாலுமிகளுக்கு, இந்த நக்ஷத்திரமே மிகவும் பயன்பட்டது. இந்நக்ஷத்திரந்தான் அசையாது ஆகாயத்தில் ஒரே இடத் தில் என்றும் காணப்படுவதாம். ஏனைய நக்ஷத்திரங்களும் ஓடுவனபோலக் காணப்படினும், அவையும், நிலைமாறாதனவே யாம். பூமியின் ஓட்டத்தால் அவை ஓடுகின்றன போலத் தெரிகின்றன. சப்தரிஷிகளில் (Great Bear) ஒருவருக் கொருவர் உள்ள தூரம் என்றும் மாறுவதில்லை; திருச் சங்குவின் (Southern Cross) திருவுருவமும், சற்றும் கலைவ

இல்லை. வசிஷ்டருக்கும் அருந்ததிக்குமுள்ள தூரம், என்றும் ஒரே தன்மையதாம். அசுவனி முதல், இரேவதி ஈறாக உள்ள 27 நக்ஷத்திரங்களுள், ஒவ்வொன்றின் உருவ அமைப்பும், பல்லாயிர வருடங்களாயபோதும் மாறுதலின்றியே தோன்றி வருகின்றன.

நக்ஷத்திரக் கூட்டம்:-மனிதர், சங்கங்களாக, ஆங்காங்கு அமைந்து வாழ்வதுபோல, நக்ஷத்திரங்களும், பல கூட்டங்களாக அமைந்து விளங்கி நிற்றலால், ஒவ்வொரு கூட்டமும் ஒவ்வொரு பெயர் பெறுகின்றது. அசுவனி முதல், இரேவதி ஈறாக உள்ள 27 நக்ஷத்திரக் கூட்டங்களில், பெரும்பாலும், பல நக்ஷத்திரத் தொகுதிகளைக் காணலாம். விசாகம் ஆறு நக்ஷத்திரம்; கேட்டை நான்கு நக்ஷத்திரம்; திருவாதிரை மாத்திரம் ஒரு நக்ஷத்திரமே. இவ்விருபத்தேழு நக்ஷத்திரங்களும், சூரியனைச் சுற்றி ஒரு நீளவட்டத்தில் அமைந்துள்ளன போலத் தோன்றுகின்றன. இவ்வமைப்பையே, மேடம் முதல், மீனம் ஈறாகப் பன்னிரண்டு இராசிகளாக, நமது பூகோள சாஸ்திரிகள் கொண்டனர். எனவே, இப்பன்னிரண்டு இராசிகளுக்கு 27 நக்ஷத்திரம் எனில், ஒரு இராசிக்கு 2¼ நக்ஷத்திரங்களாகின்றன. ஒவ்வொரு நக்ஷத்திரத்துடனும் சூரியன் சற்றேறக்குறைய 13½ நாள் வசித்து வருகிறான். திருவாதிரை (Petelgeuse) ஞாயிறுடன் சேரும்போது கோடை மழை தப்பாது பெய்வதால் நமக்கு மிளகு பயிராகின்றது. இவ்வாறே ஒவ்வொரு நக்ஷத்திரங்களிலும் சூரியன் செல்லும் காலங்களுக்கும், வெவ்வேறு பலன் உண்டு என்பர் முன்னோர். இந்தச் சூரிய இராசியில் உள்ள 27 நக்ஷத்திரங்களின் வடிவங்களைக் கீழ்க் கண்டவாறு பழம் பாடல் ஒன்று விளக்குகின்றது. வானத்

தின் நடுவே, இவை வரும்போது, உச்சநிலை பெறுகின்றன என்று வானசாஸ்திரிகள் கூறுவர். அவ்வாறு, ஒவ்வொரு நக்ஷத்திரமும் உச்சமாகும்போது, எந்த இராசி உதைய மாகியுள்ளது; அந்த ராசி உதயமாகி எத்தனை நாழிகைகள் ஆயின; என்பவற்றையும் இவ்வகவல் விளக்குகின்றது.

27 நக்ஷத்திரங்கள் :—

அச்சுவினி அறுமீன், குதிரைத் தலைபோல்,
மெச்சிடு கடகத் திருகடி கையதாம்.
பரணி மும்மீன், அடுப்புப் போல,
திரண்மிகு கடகத் தொருநாற் காலாம்.
கார்த்திகை யறுமீன், எற்றறி யேகம்.
உரோகணி, ஊற்றுல் பன்னிரு மீனும்;
முரண்மிகு சிம்மம் மூன்றே காலாம்.
மான்றலை மூன்றும், தேங்காய்க் கண்போல்,
ஆன்ற சிங்கத் தைந்தே காலே.
ஆதிரை ஒருமணி; ஆயிழை ஒன்றரை.
ஒதறு புனர்மீன்; ஒடக் கோலரை.
பூசம், புடலம் பூவது போல,
வீசங் கோவில் இரண்டரை யாகும்.
ஆயிலியம் நான்கும் அம்மி போல,
மாயிறு கோவில் நாலே காலே.
மகமொரு நான்கும்; முடநுகம் போல,
நகருந் தேளில் ஒன்றரை யாகும்.
பூரம், உத்திரம், பொற்காற் கட்டில்;
ஊர்தேள் மூன்றே; ஒண்சிலை யரையே.
அத்தம், ஐம்மீன் கைத்தலம் போல,
முத்தின் தனுவின் மூன்றெனப் படுமே.

சித்திரை, இருமீன் சிறுபுலிக் கண்போல்,
அத்தனு வதனில் ஐந்தெனப் படுமே.
சோதி துலக்கத் தொருமணி யென்ப;
சாதி மகரத் தொன்றரை சாற்றும்.
விசாக மாறும், இடிபாழ்ந் துறவாம்;
வைசயறு மகரத் தாகுநாற் கடிகை.
அனுஷ மாறும், முடப்பனை போல,
குனியும் கும்பத் தரையா கும்மே.
கேட்டை நான்கும் கூட்டி போல,
ஒட்டைக் குடத்தில் ஒன்றரை யாகும்.
மூல மாறும், எக் காளம் போலச்
சாலும் குடத்திற் சதுர மாமே.
பூராடம், உத்திராடம், பூங்கால் நாலாம்;
சீரா மீனத் தோரரை நான்கே.
ஓணம் மூன்றும் உழக்கோல் போலக்
காணும் ஆட்டில் மூன்றெனப் படுமே.
அவிட்டச் சக்கரத் தாறும்; எறரை.
தவிட்டுச் சதயந் தனியே திரண்டரை.
பூரட் டாதியும், உத்திரட் டாதியும்,
ஓரா மிதுனத் தொன்றரை, நான்கே.
ரேவதி மொய்ம்மீன் தோணி போல,
ஓவறு கடகத் தொருமுக் காலே.

—வருஷாதி நூல்.

இரவில் மணியறிதல்:—இந்த நக்ஷத்திரங்கள் உச்சமாவதைக் கண்டு, இரவில் மணி கூறும் வழியை, ஒரு பாட்டு உணர்த்துகின்றது.

சித்திரைக்குப் பூசமுதல்; சீரா வணிக்கனுஷம்;
அத்தனுசுக் குத்திரட் டாதியாம்;—சித்தமித்தம்
எதுச்ச மானாலும் இரண்டேகா விற்பெருக்கி
மாதமைந்து தள்ளி மதி.

சித்திரை முதல் ஆடி வரையும் பூசம் முதலாகவும், ஆவணி முதல் கார்த்திகை வரையும் அனுஷம் முதலாகவும்,மார்கழி முதல் பங்குனி வரையில் உத்திரட்டாதி முதலாகவும், எண்ணத்தொடங்கி, நாம் நாழிகை யறியவேண்டியபோது, நம் தலையைத் தூக்கி, வடக்குமுகமாக நின்று, வானத்தை நிமிர்ந்து பார்க்கையில், எந்த நக்ஷத்திரம் புருவ மத்தியில் வந்து உச்சமாகின்றதோ, அந்த நக்ஷத்திரம்வரை எண்ணிய போது, வரும் தொகையை, 2¼ல் பெருக்கி, சித்திரையிலிருந்தோ, ஆவணியிலிருந்தோ, மார்கழியிலிருந்தோ, சென்ற மாதங்களையேனும், நாளையேனும் கணக்கிட்டு, மாதத்திற்கு 5 நாழிகையாக அன்றுவரை ஈவின்படி, அந்தப் பெருக்கிய தொகையிலிருந்து கழித்துத் தள்ளிக்கண்டது, அன்றைய இரவில் சூரியாஸ்தமனத்தின்பின் கழிந்த நாழிகையாம். மணிக்கு இரண்டரை நாழியாகக் கொண்டால், மணியைச் சொல்லிவிடலாம் அன்றோ?

சப்தரிஷி மண்டலம்:—இந்தச் சூரிய இராசி பன்னிரண்டையும் விட்டுச் சற்று வடக்கே நோக்குவோமாயின், துருவனுக்கு அணுக்காய்ச் சப்தரிஷிகள் விளங்குகின்றனர். இம்மண்டலம், ஒரு கலப்பைபோலத் தோன்றும். அக்கலப்பையின் கைப்பிடியாக மூன்று நக்ஷத்திரங்கள் உள்ளன. அவற்றில் நடுவே இருப்பதே, வசிஷ்ட நக்ஷத்திரமாம். அதற்கருகே, அதனை இணைபிரியாமல் அதனோடு இரட்டை நக்ஷத்திரமாய் விளங்குவது, அருந்ததியாகும். திருமணத்தில், அருந்ததி காட்டுதல் என்ற சடங்கொன்று உண்டு.

தெற்கு மண்டலங்கள் :—வடதுருவத்தைவிட்டுத் தென் துருவத்தை நோக்குவோமாயின், அங்கு நீண்ட வலம்புரிச் சங்குபோல, திருச்சங்கு (Southern cross) தோன்றுகிறன். இவன் அரிச்சந்திரன் தந்தையாம். தேகத்துடன் சுவர்க்கம் செல்ல முயன்றபோது, இவனுடைய குருவாகிய வசிஷ்டர், இவனை நீசனுகச் சபித்துவிட்டார்; சமதரிசனப் பண்டித ராகிய விசுவாமித்திரருடைய தவமகிமையால், இந்திர லோகம் சென்ருன்; அங்கிருந்து, தேவர்கள், இவனைச் சண் டாளன் எனக் கீழே தள்ளவே, இவன், உருண்டு விழுந்துஓல மிட்டு வந்தான். விஸ்வாமித்திரர், இவனை விழாதபடி தடுத்து, அவன் இருந்த இடத்திலேயே, ஒரு சுவர்க்கத்தைச் சிருஷ் டித்து, அதனிலே அவனை நிலைநிறுத்தினாராம். இவ்வாறு சிரு ஷ்டித்த உலகமே திரிசங்கு சொர்க்கமாகும் என்று, புராணம் கூறுகின்றது. திருச்சங்கு, தென்கிழக்கில் உதயமாகித் தென் மேற்கில் அஸ்தமிக்கும். இஃது நான்கு நக்ஷத்திரங்களால் அமைந்துள்ளது. இம்மண்டலம் தலைகீழாகச் சுற்றித் திரித லின், இதனைத் திரிசங்கு என்றும் கூறலாம். இதற்குக் கிழக் கே, இரண்டுநக்ஷத்திரங்கள் இவ்வாறே திரிதலின், அவற்றைத் திரிசக்கரம் என்பர். திரிசக்கரத்தை முன்காலாகக்கொண்டு, மகிஷாசுரமண்டலம் (Centaurus), இவற்றிற்கு மேலே, பல நக்ஷத்திரங்களோடும் சேர்ந்தொன்ருய் விளங்கி, அநுஷம் கேட்டை மூலமென்றிவை சேர்ந்து விளங்கும் தேள் மண்ட லத்திற்கு (Scorpio) அடுத்தாற்போலத் தெற்கில், தோன்று கிறது. திரிசங்குவின் மேற்கில், அதனைப்போன்ற பெரிய நான்கு நக்ஷத்திரங்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றின் நின் றும், திரிசங்குவை வேறு பிரித்தறியலாம். இவற்ருேடு அரு கில் உள்ள நக்ஷத்திரமும் சேர்ந்து, கப்பல் மண்டல மாகின்

றன (Argo). இதனில் தென்மேற்காக ஒரு பிரகாசமான நக்ஷத்திரம் தோன்றுகிறது. அதனையே அகஸ்திய நக்ஷத்திரம் (Canopus) என்று முன்காட்டிய பரிபாடல் கூறுகின்றது. அங்கே, அகஸ்தியர் இருத்தலின், மேனாட்டார் கூறும் கப்பல் மண்டலத்தை, மலையமண்டலம் அல்லது பொதிகை மண்டலம் என்றும் வழங்கலாம். இது "கொறுகலப்பை" என்று உலகினர் வழங்கும் காலபுருஷ மண்டலத்திற்கு (Orion) சற்றுத் தெற்கே இருக்கிறது. பார்வதி தேவியாருக்குத் திருமணம் நடந்தபோது, இமயமலையில், எல்லோரும்வந்திருந்ததால், வடதிசை தாழ்ந்து, தென்திசை யுயர்ந்து, உலகம், தலைகவிழ்ந்ததுபோல், தத்தளிக்க, அதனைச் சமநிலைப் படுத்துவதற்குத் தக்க எடையுடையவர் அகஸ்தியரே, என்று கருதிச் சிவபெருமான், இவரைப் பொதியமலைக்கு அனுப்பினாதலின், அந்தத் தெற்கெல்லையில், இவர் விளங்குகிறார் என்பது புராணக் கூற்று.

நக்ஷத்திர ஓட்டம்:—சூரியோதயமும், சூரியாஸ்தமனமும்போல, நக்ஷத்திரோதயமும் நக்ஷத்திராஸ்தமனமும், பூமியின் சுழற்சி காரணமாகத் தோன்றும் கண் மயக்கேயாம். புகைவண்டியிற் செல்லும்போது, நிலையாக நிற்கும் மரங்களும், தூண்களும் எதிரே ஓடி வருவனபோலத் தோன்றுகின்ற கண்மயக்கோடு, ஒப்பானதாகும் இது. சூரியனே நிலைபெற்றதென்றும், கோள்களே அதனைச் சுற்றி வருகின்றன என்றும், கொள்வதுபோல, பெரிய சூரியர்களாகிய நக்ஷத்திரங்கள் யாவும், தத்தம் நிலையிலேயே நின்று நிலைபெறுகின்றன என்றே கொள்ளுதல் வேண்டும். சூரியோதயாஸ்தமனங்களைக்கண்டு, பூமி தன்னைத்தான் சுற்றிவரும் வேகத்தைக் கண்டறிவதுபோல,நக்ஷத்திரஓட்டங்களைக் கண்

டு, நம்முடைய சூரிய குடும்பத்தின் வேகத்தையும் கண்டறி கின்றனர். சூரிய குடும்பத்தின் வேகம், ஒருவினாடியில் 20·8 (Kilometer) கிலோமீடர் என்று சிலர் கணக்கிட்டுள்ளார்கள். இவ்வாறே, 1000 வருடத்திற்கு ஒரு முறை, ஒரு துருவன் மாறி, வேறொரு துருவன் வருகின்றான் என்று ககோளசாஸ் திரிகள் கூறுவதும், பூமியின் சுழற்சியால் தோன்றும், கண் மயக்கேயாம். சுழன்றுவரும் பூமியில் வாழும் நாம், ஆகா யத்தில்நிலவுவனவற்றில், நிலையானவை எவை, என்று நிர்ண யிக்கப் பலவகையான தடைகள் உள்ளன. இத்தடைகளை எல்லாம் நீக்கி, இந்நூற்றாண்டில், மிக அருமையான வகை களில், ஆராய்ச்சி நடந்து வருவதால், இதுகாறும் நிலையான வை என்று எல்லோரும் எண்ணி வந்த நக்ஷத்திரங்களும், ஆகாயத்திலே, ஒரு முறையைப் பின்பற்றி, ஓடிக்கொண்டே இருக்கின்றன என்று கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். ஒரு பொரு ளும் இவ்வண்டத்தில் இயக்கமற்று இருப்பதில்லை. ஒரு அணுவுக்குள்ளும், சிற்றணுக்கள் (Electron) சுழன்று வரு வனபோல, பிரமாண்ட சராசரத்திலும், மகத்துக்கு மகத் தான உருவங்களும் ஓடிக்கொண்டே இருக்கின்றன.

அதல விதலமுத லந்தத் தலங்களென
அவனியென அமரர் அண்டத் தகண்டமென
அகில சலதியென எண்டிக்குள் விண்டுவென—அங்கிபாநு
அமுத கதிர்களென அந்தித் தமந்த்ரமென
அறையு மறையென அருந்தத்து வங்களென
அணுவி லணுவெனநிறைந்திட்டு நின்றதொரு சம்பிரதாயம்.
—திருப்புகழ்

இவ்வாறு விளங்குகிறது. இந்த நக்ஷத்திரங்கள் இரு வேறு வேகநிலை உடையனவாகத் தோன்றுகின்றனவாம்;

இரண்டு வெள்ளம் ஒன்றின்மேலொன்ருய்ப் புரள்வதுபோல ஓடுகின்றனவாம். எந்த இடத்திற் பார்த்தாலும், இவ்விரண்டு வெள்ளத்திலகப்பட்ட நக்ஷத்திரங்களும், கலந்து தோன்றுகின்றனவாம். சர்ப்பபரணமண்டலத்தில் (Ophiuchus) தன் முடியை வைத்து ஒரு வெள்ளம் புரள்கிறது; மற்ருென்று பூனை மண்டலத்தே (Lynx) முடியை வைத்துப் புரள்கிறது; முன்னையது, பின்னையதைவிட, ஒன்றரை மடங்கு, வேகமாக ஓடுகிறதாம். இரண்டு வேறு அண்டங்கள், ஒன்றை ஒன்று நாடி வந்து, ஒருங்கிணைகின்றனவோ? இவ்வாறு, இவை, ஒருங்கே, ஒரு வெள்ளமாகவோ, இருவெள்ளமாகவோ, ஓடுவதன்றி, சில நக்ஷத்திரங்கள், கூட்டமாகச் சுழன்று வரவும் காண்கிறோம். பொது ஓட்டத்திலும் வேருகிய சிறப்போட்டமும் உண்டு. இரட்டை நக்ஷத்திரங்களைப்பற்றி, முன்னரே, கூறியுள்ளோம். சப்தரிஷிகள் ஐந்தும் இரண்டுமாகச் சுற்றுவதையும், திரிசங்கும் திரிசக்கரமும், தனித்தனியே, சுற்றிவருவதையும், முன்னரே, கண்டோம். மிக்க தூரத்தில் உள்ளனவற்ருேடும், ஒற்றுமை யுடையனவாக, நக்ஷத்திரங்கள், சுற்றுகின்றனவாம். சப்த ரிஷி மண்டலம், மிக்க தூரத்தே, தெற்கில் இருக்கும் கத்திரி நக்ஷத்திரத்தோடு, ஒற்றுமை யுடையதாகி, ஒருங்கே சுழல்கின்றதாம். கார்த்திகைக்கும் (Pleiades) உரோஹிணிக்கும் (Aldebaran) நடுவுள்ள 40-க்கு மேற்பட்ட உடுக்கள், ஒரே வேகமாய், நேர்க்கு நேர் சுற்றுகின்றனவாம். காலபுருஷமண்டலத்தில் உள்ளவையும், பர்சியஸ் மண்டலத்தில் உள்ளவையும், இவ்வாறு தனித்தனிக் குடும்பங்களாக, விளங்குகின்றனவாம்.

சூரிய நக்ஷத்திரம்:—நமது சூரியனை ஒரு நக்ஷத்திரம் என்று கொண்டோமன்ருே? தொன்று தொட்டு நக்ஷத்

திரங்களைக் கூட்டம் கூட்டமாக வகுத்துள்ளனவற்றை ஆராய்ந்தோம். நமது சூரியன், எந்தக்கூட்டத்தைச் சார்ந்தவன் என ஆராய்தல் வேண்டும். தூரதிருஷ்டிக் கருவியினலும், ஒளியுடைக்கும் கருவிகளாலும், நமது சூரியனை, நக்ஷத்திரங்களோடு, சேர்த்துப் பரிசோதித்துப் பார்க்கையில், சூரியன் தனியாகவே நிற்கின்ருன். ஆயினும், இவன், பால் வழியைச் சேர்ந்தவன் என்று சிலர் கொள்வர். அநேக நக்ஷத்திரங்களைப் பார்க்கிலும், உஷ்ணத்திலும் வெளிச்சத்திலும் தாழ்ந்திருப்பினும், நமக்கு மிக அருகிலிருக்கும் பொருள்கள் யாவற்றிற்கும், மேலானவனுகவே, விளங்குகிருன். இவற்றை எல்லாம், நாம் ஆராயுங்காலையில், நாம் வசிக்கும் பூமியும், அதனேடு சேர்ந்திருக்கும் மற்றைய கிரகங்களும், இவற்றிற்குத் தலைமைவகிக்கும் கதிரவனும், இப்பெரிய அண்ட சிருஷ்டியில் ஒரு சிறு அணுவென்றே சொல்லவேண்டும்.

அண்டப் பகுதியின் உண்டைப் பிறக்கம்
அளப்பருந் தன்மை வளப்பெருங் காட்சி
ஒன்றினுக் கொன்று நின்றெழில் பகரின்
நூற்ருெரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன
இன்னுழை கதிரின் துன்னணுப் புரையச்
சிறிய வாகப் பெரியோன் தெரியின்.

—திருவாசகம்.

அறிதோறறியாமை கண்டற்று:—சூரிய ஆராய்ச்சியில், கண்ணும் கருத்துமாகப் பலநூற்ருண்டுகளாகப் பல பெருமக்கள் உழைத்துவந்திருந்தும், சூரியப்புள்ளி, வெண்பரப்பு, சுடர்க்கொழுந்து, கிரீடம் முதலியவற்றைப்பற்றிப் பலவுண்மைகளை எல்லாம் நாம் அறிந்திருந்தும், ஒரு தலை முறையாக, ஒளி யுடைக்கும் கருவியைக் கொண்டு சூரிய ஒளியை

மிக நுட்பமாக உற்று நோக்கி யாராய்ந்து எத்தனையோ பல அற்புத சூக்ஷ்ம விவரங்கள் இரஸமாக வெளியாகி யிருந்தும், 'அப்பேரொளியின் சடப்பொருள் நிலையாது' எனக் கேட்பார் எதிர், 'ஒன்றும் தெரியாது' என்றே கூறவேண்டி யிருக்கிறது. சூரியனைப்பற்றிய கொள்கைகளுக்கு அளவே இல்லை. அதனுடைய உஷ்ணத்தைப்பற்றிய கொள்கைகளும் மிகப் பல. அது தோன்றியது எங்ஙனம்? அளவில்லாத உஷ்ணத்தை, வெளியே கான்று கொண்டிருந்தும், குளிர்ந்து போகாது, உஷ்ண நிலையைக் காப்பாற்றுவது எங்ஙனம்? இத்தகைய கேள்விக்கு விடையளிக்க முடியாது, நமது மனம் திகைத்து நிற்கின்றது.

சுருதிமறைக ளிருநாலு திசையிலதிபர் முனிவோர்கள்,
துகளிலிருடி யெழுபேர்கள்—சுடர்மூவர்,
சொலவில் முடிவில் வெகுருப பகுதி புருடர் நவநாதர்,
தொலைவிலுடலி னுலகோர்கள்—மறையோர்கள்,
அரியசமய மொருகோடி, அமரர் சரணம் சதகோடி,
அரியுமயனு மொருகோடி—இவர்கூடி,
அறிய அறிய அறியாத, அடிகளறிய அடியேனும்
அறிவுளறியு மறிவூற—அருள்வாயே.

—திருப்புகழ்

IX. ககோள ஆராய்ச்சியும், தத்துவ நுணுக்கமும்.

விண்ணென்றை மகாவிண் ணென்று மேகவிண் ணென்றும் பாரின்
மண்ணென்ற கடவிண் ணென்றும் மருவிய சலவிண் ணென்றும்
எண்ணுங்கற்பனே போ லொன்றே எங்குமாம்பிரம மீசன்.

—கைவல்லிய நவநீதம்.

ஸ்தூல சூக்குமங்கள்:—சென்ற நூற்றாண்டில், விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள், ஸ்தூல வடிவையே ஸ்திரப் பொருள் எனக்கருதி, இவ்வுலகத்தில் காணப்படும் நுண்பொருள்களாம் சூக்கும பதார்த்தங்களே, ஸ்தூலத்தின் சக்திகள் அல்லது குணங்கள் என விளக்கிவைத்து, இக்கொள்கைக் கேற்பவே, எல்லா ஆராய்ச்சிகளையும் செய்து வந்தனர். எனவே, தீ என்பது ஒரு பொருளினது சக்தி அல்லது குணம்; அவ்வாறே வெளிச்சம், ஸ்காந்தம், மின்சாரம், முதலியன எல்லாம், ஸ்தூலப் பொருள்களின் குணம் என்றும், சக்திஎன்றும், அவர்கள் கூறிவந்தனர் அதுபோலவே, மனம் என்பது, மூளையிடத்து உண்டாகும் ஒருவகைச் சக்தியாம். சூக்குமப் பொருளைத் தனியே ஒருபொருளாக எடுத்துக்காட்ட அவர்கள் ஒப்பவில்லை. ஆகவே, ஜீவன் என்பதேனும், பரம்பொருள் என்பதேனும், விஞ்ஞான சாஸ்திரத்தினுள்ளே வருவதற்கு இடமில்லாது போயிற்று. இத்தகைய ஓர் உறுதிக் கொள்கையின்படி வாழ்வாரிடையே, "ஆகாயம் என்னும் பொருள் (Ether) உண்டா?" என்று ஒருவகை ஆராய்ச்சி எழுந்தது. ஓரிடத்திருந்து வெளிச்சமானது மற்றோர் இடத்திற்குச் செல்ல, இடையே ஒரு

வகை அலை எழவேண்டும் என்னும் சட்டத்தை அமைத்துக் கொண்ட விஞ்ஞான சாத்திரிகள், அத்தகைய அலைகளை உண்டாக்கக்கூடிய இயல்புள்ள பதார்த்தத்தை, எங்கும் உள்ளதாக நிலைநாட்ட வேண்டி, அதற்கு ஆகாயம் என்று பெயரிட்டனர். எங்கும் நிறைந்த இப்பொருளில், அலைநேர வேண்டுமானால், இதனுள், ஒரே சமயத்தில் இறுக்கமும், நெகிழ்ச்சியும் (Condensation and rarefaction), மாறிமாறி நேரவேண்டும் என்பது ஏற்பட்டது. ஒளியைச் செலுத்தக்கூடிய இவ்வலைகள், வேறு வகையான சக்திகளையும் ஒரு பொருளினின்று மற்றொரு பொருளில், செலுத்தக் கூடிய சக்திவாய்ந்தன என்று, விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் நிர்ணயித்தனர். எனவே, சூரிய வெளிச்சத்துடன் சூரிய வெப்பமும், இதன் வழியே பாய்ந்து செல்லலாகும் என்றும், மின்சாரம், காந்தம், முதலிய சக்திகளும், இதன் வழியே பல்லாயிரம் கல் தூரம் செல்லலாம் என்றும், இவை தடைப்படுமாயின், இந்தப் பூதத்திலுள்ள சில பகுதிகளின் வேறுபாடான அமைப்பே, அத்தடைக்குக் காரணம் என்றும், அவர்கள் கொண்டனர். ஏனைய ஸ்தூலப் பொருள்களைப்போல, நிலையிலும், இயக்கத்திலும் பேதப்பட்டு, பரம்பொருளைப்போல, எங்கும் நிறைந்து, 'உண்டோ இல்லையோ' என நிற்கும் தன்மையதாய், உருவமற்றுப் பற்பல செய்கைகளுக்கு இடந்தரும் குணங்கள் வாய்க்கப்பெற்ற தொன்றாக, ஸ்தூலப் பொருள் கணக்கில் சேராது, வேறு நின்று ஒளிரும் இப்பூதத்தைமட்டும், ஒளி முதலியவற்றின் இயக்கத்தை விளக்கவேண்டி, விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள், சூக்கும நிலையில் இருக்கும் பதார்த்தமாக, உடன்பட்டனர். இவ்வாறு ஸ்தூலத்திற்கும் சூக்குமத்திற்கும் இடையே,

ஸ்தூல குணமும் பெற்று, சூக்கும வடிவமுமாகி, நிற்பது, பகுக்கக்கூடாதபடி பரந்துநிற்கும் இவ்வாகாயமேயாம். இது தான், ககோள ஆராய்ச்சிக்கும் அடிப்படையாய் நின்றது.

ஆகாயம் அடிப்படை:—இந்நூற்றாண்டின் ஆராய்ச்சியோ, ஆகாயமே ஏனைய பூதங்களுக்குக் காரணபூதம் என்றும், இதுதான் எல்லா அண்டங்களுக்கும் பிறப்பிடமாய் நிற்கின்றது என்றும், இதனிலே, எல்லா அண்டமும் ஒரு முறை பெற்று இயங்குகின்றன என்றும், அந்த முறையோ பன்முகங்களுடையதென்றும், வெளியிட்டு வருகிறது. பரமாணுக்களின் இடையே, ஒரு சிறிய இடத்திலே, சூக்கும அணுக்கள் தலை தடுமாறுதலால் உண்டாகும் நூதன ஒளிச் சக்திகள் (X Rays), அளக்கலாகாத அற்புதங்களை விளைவிப்பது, இவ்வாகாய பூதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டேயன்றோ? அஃதேபோல், நக்ஷத்திரங்கள் பிறப்பதற்கும், வளர்வதற்கும், அவற்றின் இயக்கத்திற்கும், அடிப்படையாய் நிற்பதும் இவ்வாகாய பூதமேயாம்.

கால தேசத்திற்கேற்ப மாறல்:—ஸ்தூலப் பொருள்கள், காலதிசை சம்பந்தத்தால், தமது கனமும், அகலமும், நீளமும், பேதப்படலாகின்றன. காலம் என்பதும் இடம் என்பதும், நமது செவி கண் என்னும் புலன்களால், ஆளப்படுவனவாம். காலத்தைக் கடிகாரம் முதலான ஸ்தூலப் பொருள்களைக்கொண்டு நிர்ணயிக்கும் காலையில், அது, பேதப்படக்கூடியதாகவே, விளங்குகின்றது. வசந்த காலத்தில் சூரியனை பூமிச் சுற்றி ஓடும் ஓட்டத்திற்கும், வறட்சிக் காலத்தில் சுற்றி ஓடுவதற்கும், பேதம் உண்டு. ஆதலால், ஒரு காலத்தில் காலகணிதக் கருவி காட்டும் பொழுதுக்கும், மற்றொரு காலத்தில் அது காட்டும் பொழுதுக்கும், பேதமுண்டு. அப்பொழுதின் அள

வை, நாம் சாதாரண விஷயங்களில், மாறுதல் அற்றதென்றே கொள்ளுகின்றோம். ஒருபொருளினுடைய எடையும்(Mass), அளவும் (Volume) அதன்வேகத்திற்குத் தக்கவாறு மாறுதல் அடைகின்றன. இம்மாறுதல்களை அளந்தறிவததானே? நம்முடைய அளவைக் கோல்களே மாறி வரும்போது, எவ்வாறு அளப்பது? ஆகையால், ஸ்தூல பரிணமங்களைப்பற்றி "இவ்வளவுதான் இவை" என்று பிடிவாதமாயிராது, அவற்றின் உருவம் முதலியன ஏனைய சம்பந்தங்களுக்கு, ஏற்றவாறு மாறக்கூடியன என்றும், அவ்வகை மாறுதல் 'இவ்விந்நிலையில் இவ்விவ்வகை' என்றும் நிர்ணயித்தலே, தற்கால ஆராய்ச்சியாம்.

ஐன்ஸ்டைன்:—(Einstein). இவ்வாறு பொருள்களின் தத்துவபேதம், கால திசை பேதிக்கும்போது, முன்னர் வழங்கிவந்த பழைய முறைக்கு மாறாக நேர்ந்தாலும், இம் மாறுதலினும், ஒரு முறைமையுண்டு என்பது திண்ணம். இதனையே அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஜர்மனி தேசத்துவிஞ் ஞான சாஸ்திரியாகிய ஐன்ஸ்டைன் என்பவர், முறைமைத் தத்துவம் அல்லது அவாய் நிலைக்கொள்கை (Theory of Relativity) என்னும் ஒழுங்கைக் கண்டுபிடித்து, விவரிக்கலாயினர். இது முற்றும் நூதனம் என்று கூறுவதற்கில்லை; முற்காலத்தினர் கூறியதையே விளக்கமாகக் கணக்கெடுத்து இவர் தெளிவுபடுத்தினர். விஞ்ஞான சாஸ்திர ஆராய்ச்சி, காண்பானையே கணக்கில் எடுக்காமல், காணப்படுபொருளைத் (Presentation continuum) தனியே எடுத்து ஆராய்ந்து, அதன் முறைகளை உணர்த்தலாயிற்று. காலமும், இடமும் காணப்படு பொருள்களல்ல; காண்பானின் மனக் குறிப்புக் கள்; அவற்றின் இயைபே, காணப்படு பொருளில் உள்ளது

என வேறு பிரித்துக்காட்டிய ஐன்ஸ்டைன், 'காண்பானைத் தழுவாது, காணப்படுபொருளை ஆராய்வது தவறாதலின், காண்பானும், காட்சிப் பொருளுமாய் இயைவித்து ஆராய் வதே முறையாகும்' என்று காட்டினவரானர்.

ஒட்டமுண்மை:—ஒவ்வொரு விஞ்ஞான சாஸ்திரத் துறையிலும், ஐன்ஸ்டைன் எடுத்துக்காட்டிய கொள்கை, புதியதோர் ஒளியை வீசிற்று. அவ்வாறே, ககோள சாஸ்திரத் துறையிலும், இவரது கொள்கை, அரிய உண்மைகளை வெளி யிட்டது. புதன், சூரியனைச் சுற்றியோடும் வழி, இவர் கணக் கின்படி தான், சரியாக இருக்கிறது. நாம் உலகத்தில் இருந்து கொண்டே, உலகத்தின் ஓட்டத்தை அறிவது அசாத்தியம் என்றும், நாம் அவ்வாறு அறியவேண்டுமானுல், உலகத்திற்கு அதீதமாக நின்று ஆராய்ந்தாலொழிய, அதனை அறிய முடியா தென்றும், எச்சரிக்கை செய்துள்ளார். உலக ஓட்டத்திலேயே சிக்கியுள்ள நாம், நம்முலக இயற்கையை அளந்தறிய முடி யாமையால், நமது சூரிய குடும்பத்தைவிட்டு, வேறு எல்லை களிலுள்ள நக்ஷத்திரங்களை நோக்கி, அவற்றில் ஒன்றுக் கொன்றுள்ள இயக்கபேதத்தைக் கண்டு அறியும்போது, இந்த அண்ட சராசரங்களில், எல்லாப் பொருள்களும் ஒருமுறை யைப் பின்பற்றி ஓடுவது, நிச்சயமென உணர்கின்றோம். நக்ஷத்திர கூட்டங்கள், வானமாகிய இப்பெரு வெளியில் ஓடுகின்றமை உண்மையாயினும், "எதனை நோக்கி, எப்புறம் ஓடுகின்றன?" என்ற வினவுக்குத் தக்க விடைகொடுக்க இயலவில்லை. ஏனெனில், பெரு வெளியில், எண் திக்குகளை யேனும், மேல்கீழ் என்றேனும், நாம் குறிப்பதற்கில்லை. ஆயி னும், ஒரு நக்ஷத்திரத்திற்கும் மற்றொரு நக்ஷத்திரத்திற்கும் இடையே இருந்த வெளியின் அளவு, அப்போதைக்கப்போது

பேதப்பட்டு வருமிடத்து ஒளிமாற்றத்தால், அப்பேதத்தின் தொடர்ச்சியைக் கவனித்துப் பார்த்து, "நக்ஷத்திரங்கள், இந்தக் ககன வெளியில், ஒரு முறையைப் பின்பற்றியே ஓடுகின்றன" என நாம் அனுமானிக்கலாம். ஈதன்றியும், செத்துக் கறுத்த நக்ஷத்திரம் இரண்டு, ஒன்று மற்றொன்றோடுமோதும் போது உண்டாகும் பெரிய சக்தியின் பரிணாமமே, சூரியன் எனக்கண்டோம். இவ்வாறு முட்டிக்கொண்டோடுவன, நியூடன் என்பவர் கண்டுபிடித்த இயக்கச்சட்டத்தின்படி, ஓடிக்கொண்டே யிருக்கவேண்டுவது இயற்கையன்றோ?

ஓட்டத்திலோரு கடவுள் முறை:—இவ்வாறு, நக்ஷத்திரங்கள் வெட்டவெளியில், மனம்போன போக்காய், ஒழுங்கின்றி ஓடுமாயின், எப்போதும் ஓர் அண்டம் மற்றோர் அண்டத்தோடு மோதிக் கொண்டே அழிய, இமை கொட்டுந்தோறும், ஒரு பிரளயம் நிகழ்ந்து வரும். அவ்வாறு கேடு விளையாமற் காத்து, நன்மையே விளையுமாறு, ஏதோ ஒருசக்தி தண்ணருள் புரிந்தும், ஒவ்வொரு சூரியகுடும்பமும் பெருவெளியில் ஓடும்போது, அவற்றோடியைந்தும், அவற்றின் வழித்துணையாய் நின்றும், தோன்றாத் துணையாய்ச் சிறந்தும், அவற்றின் ஓட்டத்தை அடக்கியாள்கிறது. இவ்வாறு அண்டங்கள், வேகம் மிக்கு மோதிக்கொண்டு கெடாதபடி, கடவுள் காக்கின்றார் என்பதனை,

"வேகங் கெடுத்தாண்ட வேந்த னடிவெல்க"

எனப்பாடுகின்றார் மணிவாசகனார். கடவுள் என்ற பொருளை, விஞ்ஞான சாத்திரம் குறிப்பிடாவிடினும், எல்லா நக்ஷத்திரங்களுக்கும், நமது சூரிய குடும்பத்திற்கும், ஏதோ ஒரு மூலகாரணம் உண்டென்று கூறுவது, விஞ்ஞான சாத்

திரத்திற்கு முரணாகாது. அதனைக் கண்டறியப் போதுமான வசதிகள் இல்லை. எனினும், அவ்வகைத் தத்துவம் எங்கும் பரக்தொளிர்கின்றது.

தாரகை யாகச் சமைந்தது சக்கரந்
தாரகை மேலோர் தழைத்தது பேரொளி
தாரகை சந்திரன் நற்பக லோன்வரத்
தாரகை தாரகை தாரகை கண்டதே.

—திருமந்திரம்.

முற்றிற்று.

PRINTED AT THE B. N. PRESS, MOUNT ROAD, MADRAS.